

Die Ureterabgangsstenose im Kindesalter
Erkennung — Behandlung — Ergebnisse

Claudia Plöchl

1975

Aus der Kinderchirurgischen Klinik
(Direktor Prof. Dr. W. Ch. Hecker)
der Universitätskinderklinik München
im Dr. v. Hauner'schen Kinderspital

Die Ureterabgangsstenose im Kindesalter
Erkennung - Behandlung - Ergebnisse

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu
München

Vorgelegt von
Claudia Plöchl
aus Nabburg

M ü n c h e n

1975

Berichterstatter : Prof. Dr. K. Devens

Mitberichterstatter : Prof. Dr. W. Ch. Hecker

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.7.1975



Die Urstoffswechselungen des Kindesalters
Lehrbuch - Handbuch - Ergebnisse

A. Die Pathologie des post-natalen Übergangs

I. Art der post-natalen Übergangsphase

1. Inzidenz der Pathologie

- 1.1. Perinataler Übergang
- 1.2. Neonataler Übergang

2. Pathologie des post-natalen Übergangs

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

- 2.1. Übergangsphase
- 2.2. Neonataler Übergang
- 2.3. Post-nataler Übergang
- 2.4. Pathologie des post-natalen Übergangs
- 2.5. Neonataler Übergang
- 2.6. Pathologie des neonatalen Übergangs

II. Auftreten der Pathologie

- 1. Pathologie
- 2. Neonataler Übergang
- 3. Post-nataler Übergang
- 4. Pathologie des post-natalen Übergangs

Die Ureterabgangsstenose des Kindesalters Erkennung - Behandlung - Ergebnisse

A. Die Pathologie des pelvi-ureteralen Übergangs

I. Arten der Ureterabgangsstenose beim Kind

1. Intrinsische Obstruktion:

- 1.1. Persistierende fötale Falten
- 1.2. Megacaliose

2. Extrinsische Obstruktion

- 2.1. Fehlinsertion mit Bridenbildung
- 2.2. Subpelvine Stenose
- 2.3. Vasa aberrantia
- 2.4. Funktionelle Stenosen
- 2.5. Doppelnieren
- 2.6. Fibromuskuläre Dysplasie

II. Auftreten der Ureterabgangsstenose

1. Häufigkeit
2. Geschlechtsverteilung
3. Altersverteilung
4. Seitenbevorzugung

III. Folgen der Abflußbehinderung beim Kind auf der Niere

1. Anatomische Folgen

- 1.1. Dilatation der Kelche
- 1.2. Parenchymschwund

2. Funktionelle Folgen

- 2.1. Einschränkung der Sekretionsleistung
- 2.2. Behinderung des Harnabstroms

3. Symptomatische

- 3.1. Allgemeinerscheinungen: Infekt?
- 3.2. Gedeihstörungen
- 3.3. Schmerzen
- 3.4. "Unklares Fieber"
- 3.5. Harnwegsinfekt
- 3.6. Haematurie
- 3.7. Miktionsstörung
- 3.8. Koliken
- 3.9. Palpabler Tumor

B. Diagnostik

- 1. Ausscheidungsurographie (Infusionspyelographie)
- 2. Retrograde Pyelographie
- 3. Isotopennephrographie
- 4. Szintigraphie
- 5. Kontrolle der harnpflichtigen Substanzen im Blut
- 6. Harnuntersuchung

II. Differentialdiagnose

1. Nierentumor (z.B. Wilms)
2. Ovarialtumor
3. Megacaliose
4. Retroperitoneale Tumoren
(z.B. Neuroblastom, Teratom)

III. Diagnostisches Vorgehen bei unklaren Fällen:

1. Ultraschall
 - 1.1. solider Tumor/cystischer Tumor
2. Szintigraphie
3. Angiographie
4. Cavographie

C. Die Behandlung der Ureterabgangsstenose im Kindesalter:

I. Indikation zur konservativen Therapie

II. Indikation zur operativen Therapie

III. Operationsmethoden

1. Nephrostomie
2. Nephrektomie
3. Plastik nach Anderson-Hynes
4. Plastik nach Culp de Weerd
5. Y-V-Plastik (Schwyzer-Foley)
6. Operatives Vorgehen bei aberrierenden Gefäßen

IV. Technische Details

- D. I. Ergebnisse in der Literatur bei der Behandlung der Ureterabgangsstenose im Kindesalter:

II. Eigenes Krankengut

1. Klinischer Verlauf
2. Radiologie

E. VI. Diskussion

VII. Zusammenfassung

Die Ureterabgangsstenose im Kindesalter

Erkennung - Behandlung - Ergebnisse

Pathologie des pelvi-ureteralen Übergangs:

Die Ätiologie der Ureterabgangsstenose zeigt im wesentlichen folgende Möglichkeiten:
Kongenitale, entzündliche und mechanische Arten der Ureterabgangsstenose beim Kind:

Es läßt sich grob unterscheiden zwischen intrinischer, extrinsischer Obstruktion und Dysfunktion

Intrinische Obstruktion

Im 5. Embryonalmonat bestehen physiologischerweise am Ureterhals Stenosierungen infolge Klappen- und Faltenbildungen, sowie korkzieherartige Ureterwindungen, die als Wachstumsreserve für die spätere Aszension der Niere mit Streckung des Harnleiters aufgefaßt werden. Ihre Persistenz führt zu Abflußstörung und Ausbildung einer Hydro-nephrose.

Schon WÖFLER und ENGLISCH (1877) fanden bei 20% aller Neugeborenen querverlaufende Schleimhautfalten am Ureterabgang oder an der Uretermündung, die bei älteren Kindern nicht mehr nachweisbar waren.

OESTLING (1942) prüfte 250 Feten verschiedenen Alters und fand Ureterklappen hauptsächlich im

oberen Abschnitt, die höchsten im allgemeinen am pyeloureteralen Übergang. Foetale Falten bleiben oft bis nach der Geburt bestehen und sind nicht selten besonders beim Kleinkind auf der Pyelographie erkennbar.

Gewöhnlich wirken diese Falten und Klappen, an deren Aufbau die Mukosa, vielfach aber auch die Muskularis beteiligt ist, nicht obstruierend und verschwinden mit dem Längenwachstum des Ureters.

Bei älteren Kindern werden sie selten gesehen. Manchmal aber bilden sie die einzige Ursache für eine schwere Harnstauung. Reste von foetalen Falten können auch sichtbar werden, wenn der Ureter durch vesiko-ureteralen Reflux oder durch terminale Obstruktion erweitert ist.

J. H. JOHNSTON (1969) berichtet von 12 Fällen, USON, COX und LATTIMER (1968) über 106 Nieren mit intrinischer Obstruktion.

Die Malrotation ist eine Hemmungsmißbildung, d.h. eine Störung in der Wanderung oder Drehung der Niere. Sie erfordert keine Behandlung, da sie meist nicht zur Harnabflußbehinderung führt.

Megacaliose

JOHNSTON (1969) findet bei 3 von 36 Fällen von Hydronephrosen weder anatomische noch funktionelle Obstruktionen des Harnabstroms. In jedem Fall ist jedoch eine Kelchdilatation und Paren-

chymverschmälerung zu sehen. Das Nierenbecken hingegen ist weniger dilatiert und führt normal in den nicht erweiterten Ureter.

In diesen Fällen bleibt die Pathogenese der Hydronephrose unklar.

Die Stauung scheint das Endergebnis einer vorher existenten Obstruktion zu sein, die nicht länger aktiv ist.

Extrinsische Obstruktion

Fehlininsertion mit Bridenbildung. Hoher Ureterabgang läßt am Nierenbeckenharnleiterübergang einen spitzen Winkel entstehen, der zur Abflußstörungen führen kann, besonders, wenn die Insertion so ist, daß der Ureter durch das dilatierte Nierenbecken caudal des Ureterabgangs abgeknickt wird.

Häufig wird der Ureter in dieser Position noch durch Adhäsionen zum Pyelon fixiert.

J.H. JOHNSTON (1969) berichtet bei 9 von 36 Fällen von Fehlininsertionen mit Bridenbildung. Es gelang ihm durch intraoperative Druckstudien nachzuweisen, daß die Obstruktion gänzlich durch den hohen Ureterabgang bedingt ist.

Die Bridenbildung kann entzündlich sein oder durch Bindegewebsreste aus foetaler Zeit entstehen.

Bindegewebsfasern sind im Gegensatz zum elastischen Ureter nicht dehbar. Erfährt der Harnleiter, etwa im Zuge einer gesteigerten Diuresis eine stärkere Quer- und Längsdehnung, so wird er durch diese straffen Fasern festgehalten, weicht seitlich aus und knickt ab. Die Abknickung wirkt sich nunmehr als Abflußhindernis aus. Gelegentlich zeigt der Ureter knapp hintereinander mehrere derartige Abknickungen.

Länger dauernde Harnstauung, vor allem komplizierende Infektion, führt zur Verstärkung der Verwachsung. Weit häufiger finden sich adhäsionsbedingte Hydronephrosen beim ampullären Beckentypus, besonders, wenn der Ureterabgang relativ hoch über dem tiefsten Punkt des Nierenbeckens gelegen ist. Hier sind Fasern wirksam, welche dachartig über den obersten Ureterabschnitt ziehen, von der vorderen zur rückwärtigen Beckenwand. Sie drücken den Anfangsteil gegen die Beckenwand und komprimieren ihn. Der Ureterabgang wird in spitzem Winkel fixiert und der bekannte Circulus vitiosus - je stärker die Beckenerweiterung, desto stärker das Abflußhindernis - führt zur langsamen Progression der Nierenerweiterung (DENTICKE 1965).

Subpelvine Stenose

Die 3 physiologischen Engen des Ureters sind praedisponierte Stellen für kongenitale Stenosen, die gleichsam als Potenzierung der anatomischen Anlage aufgefaßt werden können.

Bei JOHNSTON (1969) waren diese Veränderungen in 2 Fällen als Ringstrukturen zu beobachten.

Eine histologische Prüfung ergab in 1 Fall einen umschriebenen Ersatz der Muskulatur durch fibrinöses Gewebe und im anderen Fall eine starke Verengung des gesamten Ureters, aber von normaler Struktur.

PARKER R.M. und A.D. PERLMUTTER (1969) berichten bei 8 von 11 Kindern von Stenosierungen des Ureters in der Länge von weniger als 1/2 cm.

CAMPELL (1969) beobachtet die Ureterengungen zweimal häufiger bei Jungen als bei Mädchen.

Vasa aberrantia

Aberrierende Gefäße entspringen nahe der Aorta aus der Arteria renalis und ziehen meist zu einem Nierenpol. Sie sind häufiger als akzessorische Gefäße, welche als Folge einer Rückbildungshemmung als mehrere gleichkalibrige Nierenarterien aus der Aorta abgehen. Die Gefäßanordnung der Niere ist variabel, doch sind gewisse Gesetzmäßigkeiten erkennbar. In 80% d. F. sind die von GRAVES 1954 beschriebenen 5 Segmentarterien vorhanden. Bei "frühem Abgang" aus der Arteria renalis wird die Segmentarterie zum aberrierenden Gefäß (H.J.SCHNEIDER u. K.J. STÖLZE, 1966). Andere Autoren beschreiben die Vasa aberrantia als atypische Gefäße zum unteren Nierenpol, die entweder sehr früh aus den Nierengefäßen entspringen oder direkt aus der Aorta kommen bzw. in die Vena cava münden.

USON und Mitarb. (1968) finden bei einem 1/4 der Hydronephrosen aberrierende Gefäße als Ursache.

Nach SIGEL (1971) stenosieren topisch abnorm verlaufende Gefäße das Nierenbecken, so daß die akzessorische untere Polararterie oder auch das Nierenbecken von dorsal her kreuzende Arterien. Meist besteht in diesen Fällen aber noch eine angeborene Störung der physiologischen Rotation der Niere (BARNE II u. STEPHENS 1963).

Nach einiger Zeit verarmt die längsgerichtete Muskulatur des Nierenbeckens (MURNAGHAN 1958).

JOHNSTON (1969) berichtet bei 11 Fällen von 36 von aberrierenden Gefäßen.

USON, COX und LATTIMER (1968) haben in ihrem Krankengut 28 Fälle mit aberrierenden Gefäßen.

Funktionelle Stenosen

Bei JOHNSTON (1969) war in 4 von 36 Fällen der Harnabstrom aus dem Nierenhohlssystem noch behindert, nachdem er die offenbar extrinisch bedingte Obstruktion, als Ursache der Abflußbehinderung durch Operation beseitigt glaubt. Es lag keine faßbare organische Stenose vor, so daß die Obstruktion ganz offensichtlich funktionell bedingt war. Dies wurde auch durch Histologie bestätigt. Es sind auch keine Anomalitäten in der Muskulatur beschrieben. JOHNSTON sucht in seinen Druckstudien eine Erklärung für dieses Phänomen. Wird Flüssigkeit in das Pyelon injiziert, so erweitert sich dies, und die pyeloureterale Verbindung knickt ab. Augenscheinlich wegen der Druckwirkung auf die adventitielle Scheide von Nierenbecken und Ureter.

Es besteht eine Insuffizienz des Beckenausgangs, der nur kleine Harnmengen passieren läßt. Bei stärkerer

Diurese wirkt sich die Obstruktion dann deutlicher aus. Die subpelvine Abknickung scheint unter diesen Umständen sekundärer Natur zu sein (D. I. WILLIAMS 1968). Für manche Fälle muß zumindest in der ersten Krankheitsphase eine rein funktionelle Abflußstörung angenommen werden, die erst später zu organischen Veränderungen führt.

Diese funktionellen Stenosen werden von USON, COX und LATTIMER (1968) bei 2 Fällen beobachtet und als "ureteropelvic incoordination" bezeichnet.

L. BÄCKLUND, G. GROTE und A. REUTERSKIÖLD (1965) konnten durch intraoperative Druckmessungen sowohl im Nierenhohlraum, wie auch im poststenotischen Ureterabschnitt nachweisen, daß die Hydronephrose in diesen Fällen nicht organisch, sondern lediglich funktionell verursacht war.

Doppelnieren

Der Befund einer Doppelnieren als Entwicklungsstörung scheint prädisponierend zu sein für die Entstehung einer Hydronephrose. Die anatomische Situation der getrennten Ureterabgänge bei Doppelnieren führt nicht selten zu einer Obstruktion der beiden Harnleiterabgänge.

Fibromuskuläre Dysplasie

Bei dieser Art der Ureterabgangsstenose bildet die Atrophie der Muskulatur des Ureters die Verengungsursache. Auch D.I. WILLIAMS und C.M. KARLAFTIS (66) sehen in einem längsverengten dünnwandigen Ureter die mögliche Ursache einer Obstruktion. Nach ihren

Untersuchungen ist das Muskelgewebe in dem verengten Abschnitt unzureichend entwickelt.

SIGEL (1971) zitiert FOOT u. Mitarb. (1970) mit histologischen Untersuchungen an 58 Resektionspräparaten und im Vergleich dazu die Auswertung von 42 gesunden Vergleichsfällen, die generell das muskuläre Defizit bestätigen.

Auftreten der Ureterabgangsstenose

Häufigkeit

Die Häufigkeit der Ureterabgangsstenose im Kindesalter läßt sich mit Zahlen aus der Literatur in einer Tabelle zusammenstellen:

Autor	Zahl d. Kinder bzw. Fälle	Zahl der Nieren
SCOTT (1964/65)	36	41
USON, COX, LATTIMER (1968)	130	130
JOHNSTON (1969)	36	36
PERLMUTTER u. PARKER (1969)	11	11
ECKSTEIN und KAMALL (1971)	24	29
KELALIS, CULP u. STICKLER (1971)	109	120
NAGEL, MARQUARDT LANGE (1974)	23	28

Geschlechtsverteilung

Der Anteil der Knaben bzw. Mädchen am Krankengut der Ureterabgangsstenosen wird in der Literatur unterschiedlich beschrieben.

NAGEL, MARQUARDT und LANGE (1974) können bei Befall von 12 Knaben und 11 Mädchen keinen Unterschied in der Geschlechtsverteilung feststellen.

Ihnen gegenüber stehen jedoch die Erkenntnisse vieler anderer Autoren, die auf ein deutliches Überwiegen der männlichen Patienten hinweisen. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Geschlechtsverteilung

Autor	Knaben	Mädchen
SCOTT (64/65)	1,6	1
WILLIAMS u. KARLAFTIS (66)	17	9
USON, COX, LATTIMER (68)	82	48
PERLMUTTER, PARKER (69)	10	1
SIGEL (71)	2	1
ECKSTEIN, KAMAL (71)	17	7
KELALIS, CULP, STICKLER BARKE (71)	nur Knaben	

Bisher fehlt eine befriedigende Erklärung für dieses häufige Auftreten der Ureterabgangsstenose bei Knaben.

Altersverteilung

Die Hydronephrose bei Ureterabgangsstenose kann selbstverständlich in jedem Alter auftreten. Sie wird jedoch häufig im Säulings- bzw. Kleinkindalter entdeckt. USON, COX und LATTIMER (1968) stellen fest, daß bei etwa 30% der Kinder die Hydronephrose entdeckt wird, bevor das Kind 2 Jahre alt ist. Tatsächlich werden nach ihrer Erfahrung die Hälfte der Fälle in dieser Altersgruppe in dem Zeitraum zwischen der Geburt und dem 6. Lebensmonat entdeckt.

Sowohl ECKSTEIN und KAMAL (1971), als auch NAGEL, MARQUARDT und LANGE (1974) erfassen ihre Fälle nach dem Alter der Diagnosestellung in einer Tabelle.

Lebensjahre	ECKSTEIN und KAMAL (71)	NAGEL, MARQUARDT LANGE (74)
bis 1 Jahr	-	3
1 - 2 Jahre	3	4
2 - 3 "	2	-
3 - 4 "	3	6
4 - 5 "	2	-
5 - 6 "	14	2
7 - 8 "	-	3
9 -10 "	-	2
11-12 "	-	1
13-14 "	-	2

Die Angaben von SCOTT (1964/65) lauten dahingehend, daß die Altersverteilung bei der Operation zwischen 4 Monaten und 10 Jahren liegt.

Hydronephrosen, die schon im Säuglingsalter auftreten, sind nach SIGEL (1971) gewöhnlich viel weiter fortgeschritten.

Je älter das Kind mit einer ein- oder doppel-seitigen Hydronephrose geworden ist, ohne daß Krankheitszeichen auftraten, umso milder ausgeprägt mut der Stenosemechanismus sein.

In der Regel haben Neugeborene und Kinder bis zum Alter von 6 Monaten die ausgeprägtesten Hydro-nephrosen. In dieser Altersgruppe ist auch das Auftreten von Anomalien der contralateralen Nieren-seite größer (USON, COX, LATTIMER 1968). Bei WILLIAMS und KARLAFTIS (1966) sind die Kinder bei der ersten Untersuchung jünger als 6 Monate.

Seitenbevorzugung

Im Gegensatz zu SIGEL (1971), der ein gehäuftes Auftreten der Ureterabgangsstenose auf der rechten Seite feststellt, berichten die folgenden Autoren übereinstimmend über eine Bevorzugung der linken Seite.

Verhältnis

Autor	li. Seite	re. Seite	Beiders.
NIXON (53)	+++		
SCOTT (64/65)	2,4	1	
USON, COX und LATTIMER (68)	50%	31%	20%
KELALIS, CULP, STICKLER, BARKE (71)	55	36	20%
NAGEL, MARQUARDT, LANGE (74)	17	11	
ECKSTEIN, KAMAL (71)	13	6	20%
WILLIAMS und KALAFTIS (68)	-	-	50%

Meist ist bei beiderseitigen Fällen die Obstruktion an einer Seite stärker ausgeprägt.

Die pelvi-ureterale Obstruktion sollte immer als potentiell zweiseitig betrachtet werden, denn oft wird die 2. Niere nur einige Jahre später befallen (WILLIAMS u. KARLAFTIS 1966; NIXON 1973).

In diesem Zusammenhang ist es noch interessant, daß 40% der Kinder mit Hydronephrose bei Ureterabgangsstenose noch andere bedeutende Anomalien haben (USON und Mitarb. 1968; BRUZIÈRE 1969, SIGEL 1971).

Folgen der Abflußbehinderung beim Kind auf die Niere.

Anatomische Folgen

Dilatation der Kelche

Bleibt die Abflußstörung länger bestehen, so kommt es zur Ermüdung des Hohlorgans und anschließend zu einer Dekompensation durch Erschöpfung der dynamischen und muskulären Reserven. Die Dekompensation zeigt sich röntgenologisch durch Abflachung der Sulci zwischen Kelchen und Papillen, letztere abgeplattet. Schließlich führt der hohe Druck zu verminderter Durchblutung und beginnender Druckatrophie, der Nephrose mit trophischer Störung der tubulären Nierenfunktion, später auch mit glomerulärer Insuffizienz. Dieser Zustand ist nicht mehr reversibel. Als Endzustand entsteht die Hydronephrose mit Restharn im Nierenbecken, der früher oder später zur Infektion führt, die dann den Destruktionsprozeß noch beschleunigt.

Parenchymschwund

Die Folgen der pelvi-ureteralen Abflußstörung sind, unabhängig von der Ursache, einheitlich. Der Abfluß

wird zunächst durch Mehrarbeit erhalten, was zu einer Hypertrophie der Muskulatur des Nierenbeckens führt. Dies kann als Kompensation gewertet werden. Das Nierenparenchym wird zunächst durch Dilatation des Nierenbeckens vor Druckatrophie geschützt. Zu diesem Zeitpunkt kann noch von einem Zustand der Kompensation mit pathophysiologischer Ektasie des Nierenbeckens gesprochen werden. Dieser Zustand ist reversibel, das Nierenparenchym ist noch nicht geschädigt, die Kelche behalten ihre ursprüngliche Form bei. Nach Beseitigung der Abflußstörung würden sich in relativ kurzer Zeit die normalen anatomischen "Raumverhältnisse" wieder herstellen.

Das anatomische Substrat für diese Kompensation sind die elastischen Elemente der Nierenbecken- u. Harnleiterwand.

Sobald der Druck jedoch die Elastizitätsgrenze dieser Wand überschreitet, schädigt er das renale Parenchym.

Funktionelle Folgen

Der Harnstau führt zum Überdruck, der im ganzen System wirkt. Er erreicht die Sammelröhren der Pyramiden und das Nierenmark. Die Nierenfunktion leidet, insbesondere die Rückresorption von Wasser. Das bedeutet, daß die Niere mehr Harn produziert, allerdings verdünnten Harn. Der gedrosselte ableitende Harnweg muß also noch größere Harnmengen transportieren. Infolge seiner primären Erkrankung kann er diese Aufgabe nur teilweise erfüllen. Dies führt natürlich zu einem Circulus vitiosus mit bleibendem Überdruck und Polyurie. Zusätzlich setzt das

dilatierete Hohlsystem die Gefäße im Sinus renalis ebenfalls unter Druck. Die Durchblutung nimmt ab und damit schrumpfen Rinde und Mark. Hypertonie kann entstehen. Die Dilatation des Hohlsystems führt zur Aushöhlung der Niere.

Die Konkavität des Kelchsystems wird zur klobigen Konvexität und schließlich zur bindegewebigen pyramidalen Ruine.

Sind beide Nieren betroffen, so führt die Überdruckpolyurie über den hohen Flüssigkeitsbedarf zu einem, dem renalen Diabetes insipidus ähnlichen Zustand.

Es kommt zu häufigen Miktionen und zum Elektrolytverlust mit Salzverlustniere.

Unbehandelt führt dieser Zustand über Austrocknung, Gewichtsverlust, renale Anämie, noch kompensierte Retention harnpflichtiger Substanzen, Appetitlosigkeit, Abneigung gegen Eiweiß, Minderwuchs, dekompensierte Retention, Elektrolytverlust, Azidose u. Urämie, zum Tode. Bakterielle Infektion und Pyelonephritis beschleunigen den Untergang der Niere.

Die rechtzeitige Therapie kann den Ablauf aufhalten und einen weiteren Abbau der Niere verhindern.
(SIGEL 71).

Symptomatik

Da die ersten Lebensjahre entscheidend für die Prognose urologischer Erkrankungen im Kindesalter sind, ist es sehr wichtig, die Symptome frühzeitig zu erkennen. Später wird wegen bereits fortgeschrittener

Nierenschädigung eine vollständige Heilung immer problematischer.

Viele Kinder haben natürlich mehr als nur ein Symptom aufzuweisen. Im allgemeinen jedoch haben die Kinder mit Nierenvergrößerung, die nicht zu tasten ist, keine Schmerzen oder Infektion (D.I.WILLIAMS u. C.M. KARLAFTIS 1966). In der Regel tritt beim Kleinkind der Tumor, beim größeren Kind der Flankenschmerz in den Vordergrund.

Allgemeinerscheinungen

Erbrechen ist häufig, besonders im Säuglingsalter, der einzige Hinweis auf das Vorliegen einer urologischen Erkrankung. Gerade beim Kleinkind kann sich eine Pyelonephritis, unabhängig von ihrer Ursache, nur so manifestieren und klinisch darüber hinaus über Wochen und Monate stumm bleiben. Manchmal ändert sich das Verhalten der Kinder; sie zeigen ihre Unlust durch ablehnende Haltung, Weinen und Quengeln (SIGEL 71).

WILLIAMS und KARLAFTIS (1966) beobachten bei einem Teil der Kinder eine leichte Anämie.

Gedeihstörungen

Bei Kindern unter 2 Jahren sind die Symptome gewöhnlich vage und unspezifisch. Im Vordergrund steht hier vor allem das schlechte Gedeihen des Kindes, verbunden mit Trinkunlust und Erbrechen.

Für die Gedeihstörung kommen mehrere Ursachen in Betracht. Einmal kann die chronische Nierenerkrankung

über die bekannten pathophysiologischen Mechanismen zum "renalen Minderwuchs" führen (SIGEL 71).

Zum anderen bedingt die beeinträchtigte Nierenfunktion Veränderungen im Stoffwechsel, welche ihrerseits wieder zu Appetitlosigkeit und Mangelernährung führen. Häufig sind die Gedeihstörungen auch infektbedingt (NAGEL, MARQUARDT, LANGE 1973; PARKER, PERLMUTTER, 1969).

Bei mittlerem Grad von Nierenversagen mit entsprechend hohen Blutharnstoffwerten treten ebenfalls Erbrechen und Gedeihstörungen auf. (D.I. WILLIAMS und C.M. KARLAFTIS, 1966).

Schmerzen

Lokalisation, Charakter der Schmerzen und die Art ihrer Ausstrahlung geben wichtige Hinweise zur Diagnosestellung von Erkrankungen des Urogenitaltraktes. Meist klagen die Kinder über Bauchschmerzen, die häufig um den Nabel lokalisiert werden. Lendenschmerzen sind bei Kindern, im Gegensatz zu Erwachsenen, etwas seltener (ECKSTEIN und KAMAL 1971). Häufig werden die Bauchschmerzen anfangs als Beschwerden bei Appendicitis gedeutet und oft auch entsprechend behandelt.

Bei der Ureterabgangsstenose handelt es sich meist um intermittierende Schmerzen. Diese, attackenartig auftretenden Schmerzen werden bei SIGEL (1971) mit dem wechselnden Aufstau des Harns im Nierenbecken erklärt.

Intermittierender Flankenschmerz beim älteren Kind und hier wiederum nach reichlicher Flüssigkeitszufuhr

sind ein nahezu typisches Symptom für die Harnabflußbehinderung aus der Niere.

Beim Säugling werden die Bauchschmerzen durch Schreianfälle ausgedrückt. Sie sind zweifellos derselben Natur, wie bei den älteren Kindern, kolikartig in die Leiste ausstrahlend (D.I. WILLIAMS und C. M. KARLAFTIS 1966). Häufig werden die Bauchschmerzen bagatellisiert, was zu einer verhängnisvollen Verzögerung der Diagnose führt (SIGEL 1971).

KELALIS, CULP, STICKLER und BARKE (1971) finden Bauchschmerzen als das hervorstechendste Symptom bei 1/3 der Kinder.

Unklares Fieber

Neben kolikartigen Schmerzen und pathologischen Harnbefunden sind bei infizierten Hydronephrosen meist Schüttelfrost und Fieber vorhanden.

Das Fieber scheint meist zuerst unerklärlich und als Differentialdiagnose stehen bei Kindern vor allem noch Affektionen im Hals-, Nasen-Ohren-Bereich zur Diskussion. Meist führt die unbedingt notwendige Urinuntersuchung zur richtigen Diagnose. Daher ist es ein großer Fehler bei ungeklärtem Fieber eine antibiotische Therapie einzuleiten, ohne eine Urinuntersuchung vorgenommen zu haben.

Harnwegsinfekt

Meist ist der Verlauf eines Harnwegsinfektes zunächst symptomlos, weshalb die Diagnose in vielen Fällen sehr spät gestellt wird.

Wie die bakterielle Infektion in ein supravasikal obstruiertes Harnsystem eindringt, ist nicht genau bekannt. Nur etwa die Hälfte der gestauten Harnsysteme sind infiziert. (D.I. WILLIAMS und KALAFITIS 1966; SCOTT 1965, ECKSTEIN und KAMAL (71).

Meist wird es sich um eine ascendierende Infektion handeln, da der gestaute Harn einen guten Nährboden abgibt.

Bakterielle Infektionen beschränken sich im Kindesalter so gut wie nie auf das Hohlssystem der Nieren und abführenden Harnwege, sondern führen regelmäßig und frühzeitig zu einer Beteiligung des Nierengewebes. Es entsteht eine Pyelonephritis (ALKEN, ZAPP E. 1970). T. FUCHS (1969) findet, daß mehr als 80% der unspezifischen Entzündungen der harnableitenden Organe die Nieren in den Krankheitsprozeß mit einbeziehen, weil sie die pyelorenale Grenze überschreiten.

Aufgrund der oberen ableitenden Harnwege von chronischen trennen. Diagnostische Merkmale der akuten Entzündung im Nierenhohlssystem sind:

- a) Plötzliches Auftreten von Fieber und Schüttelfrost, Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Druckempfindlichkeit in den Nierenlagern.
- b) Pyurie und Flankenschmerz. Im Sediment findet sich eine unterschiedliche Zahl von Erythrozyten, granulierten und Leukozyten, ein positiver Eiweißbefund und massenhaft Bakterien.
- c) Das Blutbild zeigt eine Leukozytose mit Linksverschiebung, die BKS ist erhöht und u. U. findet

sich sogar eine Bakteriämie. An spezifischen Symptomen werden Polyurie, Harndrang, Tenesmen, Schmerzen und Druck in den Nierenlagern und im Rücken angegeben. Häufig sind auch Übelkeit und Erbrechen, seltener Durchfälle.

Andererseits kann die Symptomatik auch sehr dürftig sein und es deuten z.B. nur Dysurie und häufiges Wasserlassen auf eine akute Entzündung hin.

Der chronische Harnwegsinfekt verläuft im allgemeinen symptomarm, nur bei Exacerbationen des Infektes sind Symptome vorhanden. Manchmal lenken nur die Harnwegsinfekt oder unklare und unspezifische Beschwerden von seiten des Gastrointestinaltraktes in der Anamnese den Verdacht auf eine Ureterabgangstenose.

Säuglinge, Kinder unter 2 Jahren und Kinder mit rezidivierender Infektion unterscheiden sich in der Symptomatik. Der Säugling nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als die Morbidiät in dieser Altersgruppe besonders hoch ist. Beide Geschlechter erkranken etwa gleich häufig, während z.B. bei Kindern, älter als ein Jahr, die Mädchen doppelt so häufig betroffen sind, wie die Buben. Jeder unklare fieberhafte Infekt im Säuglings- oder Kleinkindalter ist, vor allem bei Rezidivneigung, suspekt auf Pyelonephritis.

Der Fortbestand oder die Ausheilung der Infektion hängt wesentlich ab von dem Verhältnis der Dauer des Harntransports zur Dauer der Bakterienverdopplung (SIGEL 71; M.A. KRUPP, H.J. CHATTON, S. MARGEN et. al. 1973, D.I. WILLIAMS 1968)

Hämaturie

Wenn Hämaturie in der Anamnese angegeben wird, ist es wichtig, zuerst alle anderen Möglichkeiten der Harnfärbung auszuschalten (D.I. WILLIAMS 1968). Etwa 1/3 d.F. mit Hämaturie können bezüglich der Ätiologie nicht geklärt werden. Häufig verschwindet sie spontan. Beim älteren Kind ist Hämaturie nicht ungewöhnlich und kann spontan auftreten. Beim jüngeren Kind ist Hämaturie nicht ungewöhnlich und kann spontan auftreten. Nach einem relativ leichten Trauma ist sie diagnostisch hinweisend für eine Hydronephrose bei älteren Kindern. D.I. WILLIAMS (1968) hat während 4 Jahren 5 Jungen gesehen, die nach geringen Verletzungen auf dem Fußballplatz massive Hämaturien aufwiesen. Diese Jungen hatten alle große Hydronephrosen, die vorher völlig symptomlos waren.

ECKSTEIN und KAMAL (1971) berichten von 6 Hämaturien, die z.T. nach geringer Verletzung auftreten. KELALIS, CULP, STICKLER und BARKE (1971) haben 12 Fälle mit manchmal starker Hämaturie in ihrem Krankengut.

MECKEL und MARSHALL (1969) (nach SIGEL 1971) geben in 12% der Fälle Hämaturie in der Anamnese an. Dagegen beobachtet SCOTT (64/65) nur in 1 Fall eine Hämaturie.

D. INNES WILLIAMS und C.M. KARLAFTIS (1966) sind der Ansicht, daß Hämaturien bei Kindern jeden Alters bei unkomplizierten Hydronephrosen auftreten.

Miktionsstörung

Die Miktionsstörung beim Kind besteht vornehmlich in der Polyurie. Häufiges Wasserlassen, Harndrang

und Nykturie sind oft in der Anamnese bei entzündlichen Prozessen in den ableitenden Harnwegen zu eruieren.

Koliken

Koliken sind Ausdruck einer Abflußstörung der Harnwege und haben fast immer eine organische Ursache. Sie sind Leitsymptome einer plötzlich einsetzenden Ureterblockade. Auch bei Entzündungen der oberen Harnwege kann es zu krampfartigen Beschwerden bis zur Kolik kommen. Eine Nieren- oder Harnleiterkolik kann durch dynamische oder mechanische Abflußstörungen ausgelöst werden. Begleiterscheinungen der Kolik als Zeichen einer akuten Abflußstörung sind Meteorismus mit ileusähnlichen Erscheinungen und das ebenfalls reflektorisch bedingte Erbrechen.

Palpabler Tumor

Mitunter weist bei der Routineuntersuchung eines beschwerdelosen Kindes die Palpation eines "Bauchtumors" auf die Erkrankung des Urogenitalsystems hin. Er gehört zu den am häufigsten auftretenden Symptomen bei Kindern mit Ureterabgangsstenose. (KELALIS, CULP, STICKLER, BARKE 1971). WILLIAMS und KARLAFTIS (1966) sprechen sogar von dem häufigsten Befund. SCOTT (1964/65) findet bei allen Fällen von Hydronephrose, die eine Nephrektomie erforderlich machten, als hervorstechendste Zeichen den Bauchtumor. Manchmal ist es auch nur eine allgemeine Vergrößerung des Abdomens, die zuerst auffällt.

Beim kleineren Kind sind die Nieren manchmal in der unteren Lumbalregion tastbar, besonders wenn infolge von Dehydratation oder Abmagerung die oberen Bauch-

decken leicht einzudrücken sind. Beim größeren Kind stehen die Nieren bereits höher und sind weniger leicht zu tasten. SIGEL (1971) kann in 1/3 der Fälle die hydronephrotischen Nieren tasten.

Eine bilaterale Ureterabgangsstenose mit tastbaren Vergrößerungen beider Nieren ist selten, kann aber in jedem Alter vorkommen (D.I. WILLIAMS 1968), USON, COX und LATTIMER (1968), tasten bei 42 Kindern einen abdominellen Tumor, bei 6 Kindern beidseitig.

Palpatorisch ist neben dem umschriebenen Nierentumor eine Druckempfindlichkeit im Bereich des Nierenlagers nachweisbar (ST. GÖDDE und W. VAHLENSIECK 1969).

Diagnostische Möglichkeiten zur Erkennung der Ureterabgangsstenose im Kindesalter.

Diagnostik

Die Untersuchung bei Verdacht auf Ureterabgangsstenose beginnt mit der genauen Anamnese. Ihr folgt die klinische Untersuchung mit Nierenpalpation, rektaler und abdominaler Untersuchung. Es folgen Laboruntersuchungen des Urins und des Blutes. Über anatomisch-morphologische Verhältnisse gibt die Röntgenuntersuchung Auskunft. Zur Funktionsuntersuchung stehen ebenfalls spezielle Methoden zur Verfügung.

Ausscheidungsurographie

In Anbetracht der Folgen einer nicht diagnostizierten, klinisch bedeutungsvollen Harnwegsmißbildung darf die Indikation zur Röntgenuntersuchung nicht zu eng gestellt werden.

Die Ausscheidungsurographie, evtl. als Infusionspyelographie durchgeführt, gehört zur Basisdiagnostik in der Urologie. Die Parenchymanfärbung kann durch das sog. "Frühurogramm" 2-5 min. nach Injektionsbeginn dokumentiert werden. Ein Bild der Niere nach 10 min. zeigt gewöhnlich die Kelche, das Becken und den Teil des Ureters. Nach 10 - 20 min. ist auf einem Bild, das das Nierenhohlssystem, den Ureter und die Blase umfaßt, der Harntrakt gut zu beurteilen.

Aufstau des kontrastmittelhaltigen Urins durch Ureterkompression oder Beckenhochlagerung begünstigen die Kontrastmittelanreicherung im Nierenbeckenkelchsystem. Bei Kindern mit schweren Anomalien des Harntraktes kann auch 8-10 min. nach der Injektion noch kein ausreichendes Pyelogramm gewonnen werden. In diesem Fall bekommt die Zeitwahl der Bilder eine kritische Bedeutung. (D. I. WILLIAMS 1968). Die Vorteile dieser Methode liegen in der Aussage über Vorhandensein, Lage, Form, Funktion, evtl. Mißbildung sowie Erkrankungen der Nieren. Sie erlaubt Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit des Nierenparenchyms und läßt Tonus und Motilität der ableitenden Harnwege erkennen, da jede Beeinflussung auf mechanischem, chemischem, osmotischem und thermischem Wege ausgeschaltet ist.

Die Ausscheidungsurographie ist eine Methode, die ohne instrumentellen Eingriff den physiologischen und pathologischen Zustand des gesamten Hohlsystems der Niere und ableitenden Harnwege darstellt.

Ein pathologisches Ausscheidungsurogramm weist eine Verzögerung der Filtration und Sekretion des Kontrastmittels, eine leichte bis stärkere Destruktion

der pyelorenenalen Grenzzone und eine Dilatation des Hohlsystems und der Harnleiter auf (SIGEL, 71).

Kelche und Fornices zeigen je nach dem Funktionszustand veränderliche Formen. Stets sind aber die Fornices an ihrer Spitze scharf ausgezogen. Stärkere Abrundung der Fornices deutet auf krankhafte Veränderungen hin. Jeder Kontrastmitteluntersuchung soll eine Übersichtsaufnahme des Abdomens vorausgehen. Sie gibt Auskunft über Gas- und Kotgehalt des Darms, Nierengröße, Nierenlage und Nierenform, schattengegebende Konkreme in den Nieren und ableitenden Harnwegen. Die Abgrenzung der Nieren im Übersichtsbild hängt von der Ausbildung der perirenenalen Fettkapsel ab. Sie ist bei Säuglingen und Kleinkindern noch so schmal, daß sich die Nieren gegenüber der Umgebung nicht gut abheben.

Nach Injektion des Kontrastmittels werden bei Kindern normalerweise zwei Aufnahmen angefertigt. Bei Säuglingen im ersten Lebensmonat verläuft die Ausscheidung des Kontrastmittels verlangsamt, d.h. man erzielt die große Schattendichte erst nach 1-3 Std. p.i. (NOGRADY-DUNBAR 1962/68). Eine Kompression ist weder bei Säuglingen noch bei Kleinkindern erforderlich oder sinnvoll. Nur bei Schulkindern wird gewöhnlich die erste Aufnahme ohne, die zweite Aufnahme mit Kompression angefertigt, um vorübergehend eine Prallfüllung des oberen Harntraktes zu erzielen.

Indikationen zu einer prolongierten Urographie ist bei stark verzögerter Kontrastmittelausscheidung gegeben, beispielsweise bei Hydronephrosen. Im Anschluß an die 1. Übersichtsaufnahme werden die nächsten Aufnahmen in größerem zeitlichen Intervall von 30, 60 oder 120 min. angefertigt. Die Untersuchung dehnt sich dann, wie oben schon erwähnt, mit-

unter über 4-8 Std., gelegentlich über 24 Std. hin aus.

In den vergangenen Jahren ist die Infusionsurographie von vielen Autoren sehr positiv beurteilt worden.

In letzter Zeit sind allerdings auch kritische Stimmen laut geworden. Die Abbildungsphasen (Parenchym- und Ausscheidungsphasen) kommen bei der per-venösen Urographie leider nicht immer in wünschenswerter Deutlichkeit zur Darstellung. Besonders die Parenchymphase wird nicht erfaßt, da der nephro-graphische Effekt bei Kindern mit der rasch ablaufenden Kontrastmittelausscheidung oft nur kurzdauernd ist. Auch die Hohlraumdarstellung kann schon bei geringer Niereninsuffizienz erheblich beeinträchtigt sein. Daher ist es von Vorteil, für die kontinuierliche Zufuhr größerer Kontrastmittelmengen mittels Tropfinfusion zu sorgen. Die Infusionsmenge beträgt bei einer Infusionsdauer von 10 min. etwa 170 ml einer 30%-igen Lösung pro m² Körperoberfläche. Die erste Aufnahme wird nach Beendigung der Infusion, die zweite 5-10 min. später angefertigt. Vorteile der Infusionsurographie bestehen in der durch das große Flüssigkeitsangebot, die verstärkte Diurese und die große Kontrastmittelmenge bedingten, vollständigen Füllung und dem Kontrastreichtum der Nierenkelche, Kelchhalse, Ureteren sowie der Harnblase. Es erfolgt eine verlängerte, gute Nierenparenchymfärbung und damit die Möglichkeit zu Tomogrammen. Die Notwendigkeit der üblichen Vorbereitung mit Einläufen, Abführmitteln usw. entfällt. Der Patient muß nicht nüchtern sein. Die Methode wird besonders bei Einschränkung der Nierenfunktion empfohlen, da durch die höhere Kontrastmittelmenge bessere Bilder erzielt werden können. Das Kontrastmittel (Urografin

und Dextrose) ist gut verträglich und nicht nephrotoxisch (FUCHS, T. 1969).

Für die Ureterdiagnostik stellt die Infusionsurographie die Methode der Wahl dar. Besonders hier kann sie in manchen Fällen die retrograde Pyelographie ersetzen.

Besonders bei Kindern wird das Infusionsurogramm bevorzugt. Der nephrographische Effekt ist stärker und das Hohlssystem kontrastreicher als beim einfachen Urogramm.

Das Infusionspyelogramm (IVP) zeigt oft bei Hydro-nephrosen, die groß genug sind, eine tastbare Schwellung zu erzeugen, eine fehlende Sekretion. Gewöhnlich läßt das Pyelogramm keinen Zweifel an der Diagnose "Hydronephrose". Diese tauchen in den seltenen Fällen der intermittierenden Hydronephrose auf, in denen das Nierenbecken zwischen den Schmerz-anfällen nicht ausgeweitet ist. Die Pyelogramme weichen jedoch meist von dem Normalbild ab. Meist zeigt das Infusionspyelogramm das erweiterte Nierenbecken mit einem Kontrastmittelabbruch am Nierenbecken-Harn-leiterübergang.

Bei Kindern, bei denen nur eine Niere schwer geschädigt ist und sehr schlecht funktioniert, und die kontralaterale Niere sich in Wachstum und kompensatorischer Hypertrophie angepaßt hat, kann eine geringe Kontrastmitteldosis kein bedeutungsvolles Ergebnis hervorrufen, denn das Kontrastmittel wird durch die funktionierende Niere schnell ausgeschieden. (SIGEL, 71; NAGEL, MARQUARDT, LANGE, 73). Jedoch, wenn größere Dosen Kontrastmittel verwendet werden, wird ein diagnostisches Pyelogramm erreicht. Wieder ist der Zeitpunkt der Bilder wichtig, und

späte Filme sind oft von Wert. Das fortschreitende Anwachsen des Rauminhaltes des Nierenbeckens und der Kelche bei Ureterabgangsstenose kann durch beträchtliche Diurese und Spätaufnahmen dargestellt werden.

Wenn sich ein gesunder Patient aufrichtet, fließt das Kontrastmittel, das in Kelche, Becken und Ureter ausgeschieden wurde, schnell in die Blase. Bei einem Patienten mit Ureterabgangsstenose wird das Kontrastmittel in aufrechter Stellung viel langsamer vom Nierenbecken entleert, und dies kann durch eine Aufnahme vom aufgerichteten Patienten gezeigt werden (D.I. WILLIAMS 1968).

Retrograde Pyelographie

Die retrograde Pyelographie hat gegenüber der intravenösen Pyelographie Vorteile. So sind die Bilder kontrastreicher. Das Nierenhohlraumssystem wird deutlich dargestellt. Aufnahmen in verschiedener Projektionsausrichtung sind bei Füllung nur einer Niere erleichtert. Da die Bildwirkung von der Leistungsfähigkeit der Niere unabhängig ist, können auch funktionslose Nieren untersucht werden. In ausgewählten Fällen, insbesondere dann, wenn im Hinblick auf die Operationstechnik eine genaue Lokalisation und Abgrenzung des stenosierten Ureterabschnittes notwendig ist, wird man auf die retrograde Darstellung nicht verzichten wollen.

Leider hat diese Methode auch Nachteile, von denen besonders die Gefahr einer Infektion der Niere herauszustellen ist. Der Indikationsbereich der retrograden Pyelographie wurde durch die Verbesserung der Technik der Ausscheidungs-pyelographie eingeengt.

Bei Fällen mit fehlender Ausscheidung ist zur weiteren Abklärung eine retrograde Füllung des Hohlsystems unumgänglich (St. GÖDDE, W. VAHLENSIECK 1969, D.I. WILLIAMS, 1968, NAGEL, MARQUARDT, LANGE, 1973).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das retrograde Pyelogramm bei der Untersuchung der funktionslosen Niere und bei manchen Patienten mit Verdacht auf Ureterabgangsstenose von Bedeutung ist (WILLIAMS 1968). Im Säuglings- und Kleinkindesalter ist das retrograde Pyelogramm eine urologische Spezial- und Ergänzungsuntersuchung mit gezielter Indikationsstellung. Sie dient der Vervollständigung oder Präzisierung der funktionellen Untersuchung bei ungenügender Klärung eines urologischen Krankheitsbildes hinsichtlich der anatomischen Verhältnisse des oberen Harntraktes, z.B. infolge ungenügender Konzentration oder Ausscheidung. Sie ist kontraindiziert, wenn die i.v. Urographie zur Beurteilung ausreicht, und bei uroseptischem Krankheitsbild.

Das Alter eines Säuglings oder Kleinkindes ist keine Kontraindikation. Es wird jedoch empfohlen, die Untersuchung erst ab dem 3. Lebensmonat durchzuführen. (FENDEL; D.I. WILLIAMS und C.M. KARLAFTIS 1966). Die Untersuchung wird in der Regel einseitig durchgeführt und erfolgt mittels Cystoskopie. Das Kontrastmittel wird in das Nierenbecken injiziert und während der Injektion wird unter Bildwandler die Füllung und Entleerung des Kontrastmittels aus dem Nierenhohlraum beobachtet.

Nachteilige Folgen und Zwischenfälle treten im allgemeinen nur bei fehlerhafter Durchführung auf. Zu plötzliche und zu pralle Füllung führt zum Austritt des Kontrastmittels aus dem Hohlraumsystem in das Nierenparenchym oder unter die Kapsel. Durch diesen pye-

lorenalen Reflux besteht vor allem die Gefahr der Keimverschleppung ins Nierenparenchym.

Selten kommt es zu einer Perforation der Harnleiter und der Nierenbecken durch die Katheterspitze. Lediglich bei Kindern mit länger bestehenden subpelvinen Harnleiterstenosen und bei stärkerer Erweiterung des Nierenbeckens kann es gelegentlich nach der Untersuchung zu kolikartigen Schmerzen kommen.

Ganz besondere Vorsicht ist noch geboten bei der retrograden Pyelographie hydronephrotischer Nieren, da in dem stagnierenden Harn jede Infektion ganz besonders leicht angeht und zu schwerer Allgemeinerkrankung führen kann. Es ist daher ratsam, mit der retrograden Pyelographie bei Hydronephrosen sehr zurückhaltend zu sein, evtl. wie oben erwähnt eine notwendige Operation unmittelbar an die retrograde Pyelographie anzuschließen (NAGEL, MARQUARDT, LANGE, 1973); ECKSTEIN u. KAMAL, 1971).

Isotopennephrographie

Die funktionelle Leistungsfähigkeit des Nierenparenchyms ist mit der intravenösen Pyelographie nur grob abschätzbar. Die funktionsanalytische und morphologische Diagnostik wird mit Hilfe von nuklearmedizinischen Verfahren durchgeführt.

Zur Anwendung kommen geeignete, mit radioaktiven Isotopen markierte nierenpflichtige Testsubstanzen, z.B. O-Jod-Hippursäure markiert mit J 131. Beim Zerfall der Nuklide wird Gammastrahlung emittiert und durch äußere Messung über beiden Nieren mittels Strahlendetektoren fortlaufend registriert. Dieses

Verfahren erlaubt die seitengesetzte Aufzeichnung eines typischen Kurvenbildes (Aktivitätskurve) bei normaler Nierenfunktion.

OESER und BILLION hatten 1952 bereits radioaktiv markierte Kontrastmittel zur Funktionsprüfung der Nieren angewandt, dabei jedoch hauptsächlich die Ausscheidung im Urin beobachtet.

Im deutschen Schrifttum berichtete STAEHLER erstmals über die Verwendung des Renogramms bei Nierenerkrankungen auf dem Deutschen Urologenkongreß 1959 in Berlin. Diese Untersuchungen waren seit 1958 in enger Zusammenarbeit zwischen dem Medizinischen Strahleninstitut und der Urologischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen durchgeführt worden.

Zwischenzeitlich gaben Anfang 1960 ZUMWINKEL, SCHEER und BECKER die am Czerny-Krankenhaus in Heidelberg gemachten Erfahrungen mit dem Nephrogramm bekannt. Seit dieser Zeit gibt es zahlreiche Publikationen aus den verschiedensten Ländern mit etwas abgewandelter Methode. Z.B. ZUMWINKEL u. Mitarb. 1964, BAUER u. FEINE 1961, HORST u. Mitarb. 1961, GASSER u. HAWLICZEK 1964, WAX u.a. 1962.

Nach der allgemein üblichen Einteilung setzt sich die Kurve des normalen Isotopennephrogramms aus 3 Segmenten zusammen:

1. Aktivitätsanstieg

Er entspricht dem Initialeinstrom aktivitätshaltigen Blutes und der Frühraffung durch die Niere. Man spricht auch von Durchblutungsphase.

2. Sekretionsanstieg (3-6 Min.)

Die sekretorische Anreicherung zeigt sich in einem linearen oder auch nach oben leicht konvex

verlaufenden Anstieg. Er entsteht durch das Überwiegen der tubulären Sekretion der Testsubstanz über deren Entleerung aus dem Nierenbecken. Die Steilheit des Anstiegs kann als ein semiquantitatives Maß für die sekretorische Leistung der Tubuli gewertet werden.

3. Aktivitätsabfall

Der exkretorische Abfall, ein exponentiell nach oben konkaver Abfall ist der Ausdruck des Überwiegens der Entleerung der Hippursäure aus dem Nierengewebe und dem Nierenhohlorgan gegenüber den schnell abnehmenden, noch sezernierten Aktivitätsanstieg.

Die Diagnose eines pathologischen Kurvenverlaufs ergibt sich aus dem Vergleich mit der Normalkurve sowie der Erkennung und Zuordnung typischer Kurvenverläufe für bestimmte Krankheitsgruppen.

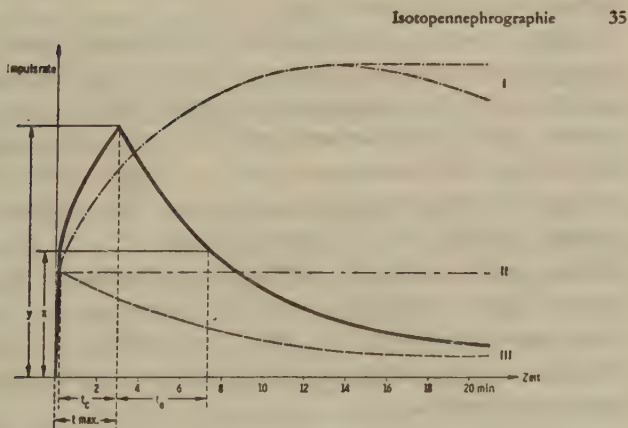


Abb. 6-1. Schematische Darstellung des normalen ^{125}I -Hippursäure-Nephrogramms (kräftig) mit den zur halbquantitativen Auswertung benutzten Meßstrecken und pathologischen Haupttypen des Nephrogramms (gestrichelt).
 I Verschlußtyp (= Sättigungstyp)
 II Stumme Niere
 III Nephrektomietyp.

ING bei akuter Abflußstörung

Im i.v. Pyelogramm kann, bei pyelo-ureteraler Obstruktion, die Kontrastmittelausscheidung der betroffenen Seite fehlen, d.h. die Niere ist "stumm". Das Isotopennephrogramm hingegen, als wesentlich empfindlichere Funktionsprüfung zeigt, daß das betreffende Organ keineswegs funktionslos ist.

Während die Durchblutungsphasen keine nennenswerte Seitendifferenz zeigen, steigt die Sekretionsphase steil auf sehr hohe Aktivitätswerte an.

Die Gesamtkurve verläuft in einem steilen Bogen mit deutlich verspätetem Aktivitätsmaximum und fehlendem oder sehr verzögertem Aktivitätsabfall in der Entleerungsphase als Ausdruck des extrem behinderten oder gar völlig verhinderten Abflusses. Oft kann im üblichen Untersuchungszeitraum (in diesen Fällen 20 - 40 Min.) ein Sekretionsmaximum noch nicht beobachtet werden.

Chronische Abflußsstörung:

Je nach bereits eingetretener Funktionseinbuße durch Parenchymschädigung erscheinen die Durchblutungsphase und das Sekretionsmaximum niedriger als auf der gesunden Seite. Die Gesamtkurve verläuft, im Gegensatz zur akuten Entleerungsstörung, in einem mehr oder weniger flachen Bogen. Das Maximum ist ebenfalls verspätet, jedoch meist innerhalb von 20 - 30 Min. zu sehen. Daran schließt sich eine Abflußphase an, die ebenso flach verläuft, wie die Sekretion und u. U. fast symmetrisch zu ihr ist. Die chronische Abflußstörung ist am hohen und verspäteten Sekretionsmaximum gut zu erkennen.

Beim Nierenparenchymschaden findet man eine, gegenüber der normalen Seite leicht erniedrigte Durchblutungsphase und eine deutlich verkürzte Sekretionsphase mit nur wenig verspätetem Sekretionsmaximum. Eine Stauung stärkeren Grades führt zu einem plateauartigen Kurvenverlauf. Bei Niereninsuffizienz erhält man eine Isosthenuriekurve. Erst gegen Ende der Untersuchung ist hier ein leichter Abfall erkennbar (A. HAUGE 1962, H.GÖPEL, A. SCHOLZ, K. OEFF, G. GASSER 1964, F. HAWLICZEK, K. BAUER, U. FEINE 1961, ZUMWINKEL 1964).

Abflußstörungen der oberen Harnwege bedingen also entweder eine fortlaufende Zunahme, ein Plateau oder einen verzögerten Abfall der Aktivitätskurven in der 3. Phase (ZUMWINKEL 1964).

Der diagnostische Wert des Isotopennephrogramms liegt in der Kombination der drei, über jeder Niere getrennt aufgezeichneten Phasen und damit in der Beurteilungsmöglichkeit der drei erwähnten Funktionen jeder Niere. Entleerungsverzögerungen lassen sich im Isotopennephrogramm frühzeitiger und exakter feststellen, als auf dem Röntgenbild, besonders wenn zusätzlich die Aktivität über der Blase gemessen und die ausgeschiedene Radioaktivität im Urin bestimmt wird.

K. ZUMWINKEL und GERBIE et al. (1964) stellten fest, daß sich im Isotopennephrogramm Funktionsstörungen sogar bei röntgenologisch unauffällig dargestellten Nierenbecken-Kelchsystem aufdecken lassen. Zu gleichen Ergebnissen kamen auch WINTER und SERRATO (1964). Gerade röntgenologisch "stumme" Nieren bilden eine spezielle Indikation für die Isotopenuntersuchung.

Ausscheidungs-pyelographie und Isotopennephrographie ergänzen sich in idealer Weise, da das Isotopen-nephrogramm wesentlich die Funktion erfaßt, die Ausscheidungs-pyelographie jedoch hauptsächlich die Morphologie.

Die Isotopenuntersuchung kann unbedenklich auch bei urämischen Kranken durchgeführt werden.

Die Strahlenbelastung ist nach ZUMWINKEL (1964), BAUER und FEINE (1961) wesentlich geringer als beim Pyelogramm. Nur die kritische Koordination dieser Befunde mit dem Ergebnis der klinischen Untersuchung darf zur Diagnose führen (ZUMWINKEL, GASSER, HAWLICZEK 1960). Das Isotopennephrogramm eignet sich ausgezeichnet zur Verlaufskontrolle nach urologischen Operationen.

In Ergänzung zum Isotopennephrogramm deckt die Szintigraphie morphologische Defekte im funktionstüchtigen Nierenparenchym auf. Es lassen sich mit dieser Methode Nierengröße und Mißbildungen, sowie herdförmige Veränderungen erfassen.

Die Nierenszintigraphie dient dazu, das Organ bildhaft darzustellen. So ist es möglich, umschriebene Funktionseinbußen wie auch neoplastische Veränderungen der Niere zu erkennen. Auch gestattet diese Untersuchung einen Rückschluß auf das, bei einer Hydro-nephrose noch erhaltene Nierenparenchym. Beim Tumor besteht auch die Möglichkeit der radioaktiven Anreicherung, oder im Gegensatz hierzu, der Aktivitätsaussparung.

Zeigt die Ausscheidungsurographie ein pathologisches Ergebnis, so ist es zweckmäßig, zum Ausschluss eines eventuell bestehenden vesicoureteralen Refluxes ein

Miktionscysturethrogramm anzufertigen (SIGEL, 1971, KELALIS, CULP, STICKLER, BURKE 1971).

Kontrolle der harnpflichtigen Substanzen im Blut

Die Erhöhung der harnpflichtigen Substanzen im Blut tritt besonders bei beiderseitiger Nierenschädigung auf. Die Höhe dieser Substanzen im Blut läßt indirekt auf den Grad der Nierenschädigung schließen. Als empfindlichster Indikator gilt das Serumkreatinin. Es empfiehlt sich außerdem die Kontrolle von Harnstoffstickstoff und Reststickstoff.

Harnuntersuchung

Die mikroskopische Harnuntersuchung und das Anlegen einer Kultur sind wichtiger Bestandteil der urologischen Diagnostik.

Bei Kindern finden sich häufig nur Minimalbefunde, oft noch inkonstant und flüchtig. Hämaturien und Zylindurien sind im Verlauf urologischer Erkrankungen des Kindesalters keine Seltenheit (ZAPP, E. 1967). Sowohl die Pyelonephritis, als auch der intermittierende Verschuß der Harnwege bei Mißbildungen können zwischenzeitlich einen normalen Harnbefund ergeben. Mehrmalige, in kurzen Zeitsabständen wiederholte Harnsediment- und Kulturbefunde allein können eine Entzündung der Harnwege ausschließen. Findet sich im Mittelstrahlurin eine Keimzahl von mehr als 100 000 Organismen/ml, so ist eine Bakteriurie signifikant und eine aktive Infektion darf als sicher angenommen werden (D.I. WILLIAMS, 1968). LÜDERS (1966) findet den genannten Grenzwert von 100 000 Keimen/ml Harn nur für Spontanurin zutreffend. Im Katheterurin sind schon 1000 Keime pro Ml Harn ein beweisender Befund.

Die qualitative Keimart, sowie deren quantitative Bestimmung ist von größter Bedeutung für die Beurteilung von Aktivität und Grad der Entzündung.

Oft gelingt der Bakteriennachweis erst nach wiederholten Kulturen. Die Identifizierung des die Infektion verursachenden Erregers ist schwierig, wenn es zum Wachstum mehrerer Keimarten kommt. Auch häufiger Wechsel des Florabildes im Verlauf einer Erkrankung erschwert die Therapie.

Die Grundlage für eine gezielte antibiotische Behandlung liegt daher in der qualitativen Keimdiagnostik und der Resistenzbestimmung.

Zur Verlaufskontrolle ist eine regelmäßige Wiederholung der quantitativen Keimbestimmung erforderlich.

Ziel der Therapie ist die Ausheilung der Entzündung und nicht die Sanierung des Harnes. Daher müssen neben einer Langzeittherapie mit hohen Dosen eines oder mehrerer antibakterieller Medikamente, Verlaufskontrollen durch Funktionsproben des Nierenparenchyms, Ermittlung der Leukozytenzahl in der Zählkammer und die Größe der Bakterienkonzentration in regelmäßigen Zeitintervallen vorgenommen werden (MARGET, W. 1970 und D.I. WILLIAMS) (1968).

Differentialdiagnose

Die Größenzunahme der Niere und der daraus sich ergebende Tastbefund bedürfen der differentialdiagnostischen Abklärung.

Nierentumor

Der wichtigste und häufigste Nierentumor im Kindesalter ist der Wilms-Tumor. Er tritt zu 75 % im 2. - 4. Lebensjahr auf. Schwierig kann die Unterscheidung

sein zwischen einem Neoplasma der Niere und einer multicystischen Niere. Hier hilft eventuell die selektive Angiographie weiter.

Ovarialtumor

Bei weiblichen Patienten ist immer die Möglichkeit eines Ovarialtumors zu erwägen. Es kann sich um Retentionscysten, Blastome oder um Entzündungen des Ovars handeln.

Megacaliose

Megacaliose entsteht während der Embryonalzeit als Hemmungsmißbildung bei der Vereinigung von Kelchen und Mark. Das Parenchym bleibt hypoplastisch, während sich das Becken-Kelchsystem vergrößert.

Retroperitoneale Tumoren

Neuroblastome und Teratome sind bei der Differentialdiagnose noch zu benennen. Das Neuroblastom hat seine größte Morbidität zwischen dem 1. und dem 2. Lebensjahr. Es ist schlecht zu palpieren und hat unregelmäßige Grenzen. Öfter überschreitet es die Mittellinie des Abdomens. Beim Neuroblastom tritt in erhöhtem Maße eine Anämie auf und im Gegensatz zum Wilms-Tumor nur sehr selten eine Hämaturie. Es hat sehr häufig Knochenmetastasen und in 90% eine erhöhte Katecholaminausscheidung.

Diagnostisches Vorgehen bei unklaren Fällen

Ultraschall

Die Ultraschalluntersuchung hat zur Unterscheidung zwischen soliden und cystischen Tumoren zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Szintigraphie

Die Nierenszintigraphie stellt das Organ bildhaft dar und Tumoren können erkannt werden.

Entweder reichert der Tumor die radioaktive Substanz an und stellt sich somit intensiver dar, als das normale Parenchym oder aber es handelt sich um Tumormetastasen oder Cysten, die keine Parenchymanteile haben, und dann als Aktivitätsaussparungen, also negativ, imponieren.

Angiographie

Die renale Angiographie, mit deren Hilfe die Gefäßarchitektonik zur Darstellung gebracht wird, stellt die entscheidende Methode für die Artdiagnose raumfordernder Prozesse innerhalb und außerhalb der Niere dar. Sie ist indiziert bei Verdacht auf umschriebene Destruktionsprozesse des Nierenparenchyms, wie Tumoren, Cysten und Infarkte.

Cavographie

Die Darstellung der Vena cava mit einem Kontrastmittel läßt Gefäßanreicherungen, Stauungen und Verdrängungen im Bereich des Tumors erkennen. Die wichtigste Indikation für die Cavographie ist die Differentialdiagnose zwischen Wilms-Tumor und retroperitonealem Tumor. Sie dient vornehmlich der Erkennung retroperitonealer Tumoren, die durch Tumoreinbruch zu einer frühzeitigen Beteiligung der Vena cava führen.

Die Behandlung der Ureterabgangsstenose im Kindesalter

Einleitend kann gesagt werden, daß bei nachgewiesener Obstruktion die Behandlungsmethode durchweg chirurgischer Natur ist.

Indikation zur konservativen Therapie

Eine abwartende Einstellung ist besonders beim Kleinkind indiziert, wenn der Grad der Abflußstörung offenbar nicht gravierend ist. Dann ist es aber notwendig, eine konsequente Verlaufskontrolle, besonders mit dem Isotopennephrogramm, durchzuführen.

Nicht selten besteht bei Kindern eine Praedisposition zur Abflußbehinderung am pyeloureteralen Übergang auch der kontralateralen Seite. Eine solche Obstruktion der zunächst offenbar "gesunden" Seite wird manchmal erst im späten Kindesalter manifest. Die konservative Behandlung einer Hydronephrose beim Kind, muß selbstverständlich auch eine ständige bakteriologische Kontrolle des Urins beinhalten.

Hydronephrosen geringeren Grades beim Kleinkind haben unter konsequenter Verlaufskontrolle sehr wohl eine Chance, spontan auszuheilen. Ein wichtiger Indikator für einen positiven spontanen Heilungsverlauf ist das Fehlen von Allgemeinsymptomen und das Gedeihen des Kindes.

Indikation zur operativen Therapie

Die Operation einer Obstruktion am pyeloureteralen Übergang ist in allen Fällen einer anatomisch faßbaren Ursache gegeben. Die Notwendigkeit ist vor allem dann dringend, wenn durch das Isotopennephrogramm bereits eine Funktionseinbuße erkennbar ist; aber auch dann, wenn die Kontrastmittelausscheidung verzögert ist oder gar fehlt und schließlich durch retrograde Pyelographie die Abflußstörung in ihrer Art und Ausdehnung lokalisiert wurde.

Zur Frage der operativen Behandlung muß auch immer berücksichtigt werden, daß in etwa 50% der Fälle eine indizierte Hydronephrose vorliegt oder sich entwickelt.

Operationsmethoden

Nephrostomie

Von wenigen Ausnahmen abgesehen (Pyonephrose, insbesondere beiderseits) wird heute auf die praeliminare Nephrostomie (Fistelung der Niere) verzichtet.

Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Radikaloperation (organerhaltende Pyeloplastik) nach sorgfältiger Vorbereitung des Kindes größere Erfolgschancen hat und für das Kind keine Mehrbelastung darstellt. Die primäre Nephrostomie gestaltet zudem den nachfolgend notwendigen Eingriff technisch schwieriger. Die Drainage des Nierenhohlsystems mittels PVC-Drain oder ähnlichem, entlastet zwar die Niere, führt aber auf die Dauer gesehen kaum zur Keimfreiheit.

Nephrektomie

Die Entscheidung zwischen organerhaltender Operation und Nephrektomie bei exzessiver Hydronephrose ist schwierig und wird auch heute noch nicht einheitlich beurteilt.

Allgemein kann man sagen, daß die Indikation zur Nephrektomie früher großzügiger gestellt wurde. Im Laufe der Zeit hat sich durch die Erfahrung an kindlichen Hydronephrosenieren und die Erkenntnis

über die Regenerationsfähigkeit des kindlichen Nierenparenchyms die Einstellung zu Gunsten des organerhaltenden Eingriffs gewandelt.

Kinderurologen, die sich mit der Operation der kindlichen Ureterabgangsstenose beschäftigten, führen heute nur noch selten eine Nephrektomie durch.

Die Indikation hierzu ist um so weniger vertretbar bei beidseitiger Hydronephrose, d.h. auch nur bei geringstem Verdacht des Befalls der kontralateralen Seite.

Letztlich bleibt es aber wohl immer der Erfahrung des Einzelnen überlassen, ob er die Niere erhält oder entfernt.

SIGEL (71) führt eine Nephrektomie nur durch, wenn ein sicher gesundes Geschwisterorgan vorhanden ist und wenn das hydronephrotische Organ urographisch ausfällt, so daß auch auf Spätaufnahmen nach 4 - 6 Std. keine Darstellung des Nierenhohlsystems erkennbar ist. Dieses urographische Ergebnis bedeutet, daß 70 - 80% des Nierenparenchyms zugrunde gegangen sind. Nach SIGEL (71) gehören etwa 1/3 aller angeborenen Hydronephrosen in diese Gruppe, bei denen eine Plastik nicht mehr sinnvoll wäre. KING und Mitarb. (68) nennen 25%, USON, COX und LATIMER (1968) bis zu 50% Nephrektomien. KELALIS, CULP, STICKLER u. BURKE (71) müssen ebenfalls in 24% der Fälle eine primäre Nephrektomie durchführen. Das Isotopennephrogramm hilft Grenzfälle zu klären.

Zur plastischen Korrektur der Ureterabgangsstenose stehen auch für das Kindesalter eine Reihe von Methoden zur Verfügung.

Die Wahl des Verfahrens richtet sich in erster Linie nach den anatomischen Gegebenheiten am pyeloureteralen Übergang. Hierbei sollte man nach Möglichkeit vor der geplanten Operation klären, ob es sich um eine Fehlinsertion des Ureters mit starker Dilatation des extrarenalen Pyelons handelt, oder ob eine subpelvine Stenose des proximalen Harnleiters über eine längere Distanz vorliegt.

Aberrierende Gefäße, die als Ursache der Stenose wirken, oder zusätzlich bestehen, werden in der Regel wohl erst intra operationem erkannt.

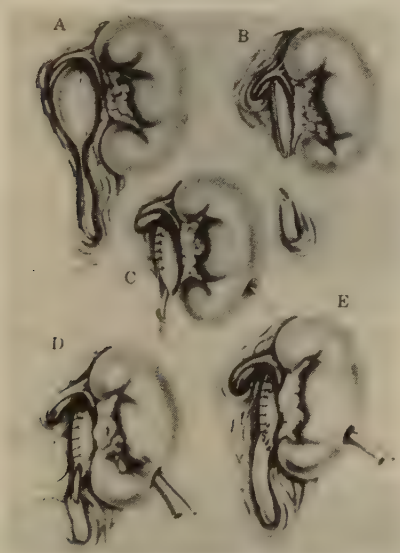
Die heute gebräuchlichsten Operationsverfahren sind:

1. Plastik nach ANDERSON-HYNES)
2. Plastik nach CULP-DE-WEER)
3. Plastik nach SCHWYZER-FOLEY (Y-V-Plastik)

Alle anderen Methoden sind gegenüber diesen genannten weit in den Hintergrund getreten.

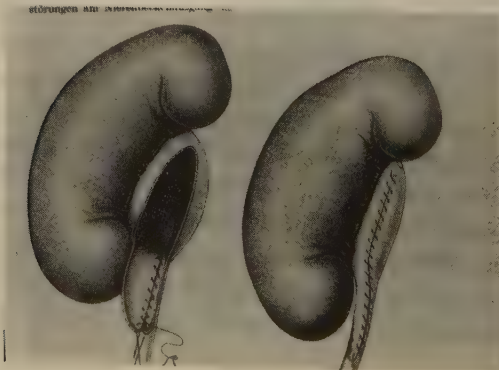
Die ANDERSON-HYNES-Plastik ist eine sogenannte Kontinuitätsresektion. Sie verfolgt im Grunde das biologisch bessere Prinzip, indem sie die geweblich insuffiziente enge Zone entfernt und eine End-zu-End-Anastomose am tiefsten Punkt des Pyelons herstellt. Bei dieser Methode wird der Harnleiter unterhalb der Stenosierung schräg durchtrennt und das Pyelon subtotal längsreseziert. Diese radikalste plastische Methode setzt voraus, daß der proximale Ureter in genügender Länge, ohne Störung seiner Blutversorgung mobilisiert werden kann.

In der Literatur wird häufig von der Anwendung der ANDERSON-HYNES-Plastik berichtet. So versorgt ECKSTEIN und KAMAL (71) von seinen 29 Fällen 23 mit ANDERSON-HYNES-Plastiken. SCOTT (64/65) wendet ausschließlich ANDERSON-HYNES-Plastiken an. NAGEL, MARQUARDT und LANGE (1974) arbeiten bei 28 Plastiken mit 18 ANDERSON-HYNES-Plastiken. D.I. WILLIAMS und C.M. KARLAFTIS (1968) legen in den meisten Fällen eine Plastik nach ANDERSON-HYNES-Plastiken an.



Die Plastik nach CULP-DE-WEERD eignet sich bei starker Pyeloektasie mit Stenosierung des proximalen Ureters über eine Strecke von ca. 2 - 3 cm. Sie ist jedoch bei hohem Ureterabgang und hochgradigen Hydro-nephrosen wenig empfehlenswert. Bei dieser Plastik wird der Ureterabgang nach distal, bis über die Stenose hinaus längsgespalten. Der Schnitt wird nach

cranial, in die Wand des Nierenbeckens hinein, weitergeführt und aus der Wand wird ein Lappen gebildet, der etwas länger als die Stenose sein soll. Der Lappen ist an der caudalen Begrenzung des Pyelons gestielt. Er wird nach unten geschlagen und in den Defekt der Ureterwand mit feinsten atraumatischen Catgutnähten eingenäht.



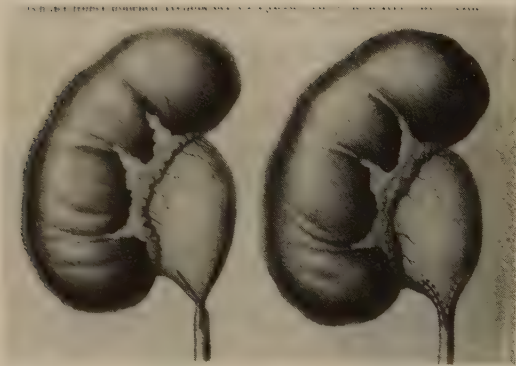
FLECK, FUTH u. WASCHULEWSKI (1971) sammeln bei der operativen Behandlung von Hydronephrosen spezielle Erfahrungen mit der Culp'schen Plastik. CULP inauguriert seine Methode 1951 und berichtet 1954 über erste Erfahrungen. Er überbrückt Ureterabgangsstenosen mit Lappen bis zu 8 cm, wobei der Harnleiter für 14 Tage geschient wird und eine transrenale Nierenfistelung erfolgt.

Nach USON, COX und LATTIMER (1968) ist die CULP-DE-WEERD-Plastik bei Hydronephrosen mit extrarenalem Becken und tiefer Ureter-Nierenbeckeninsertion indiziert.

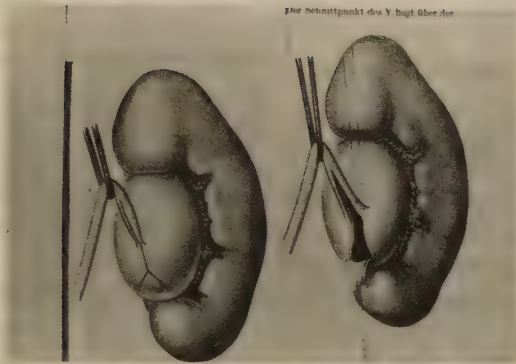
NAGEL, MARQUARDT und LANGE (1974) verwenden die CULP-Plastik am zweithäufigsten, aber lange nicht so häufig wie die ANDERSON-HYNES-Plastik.

Die Plastik nach SCHWYZER-FOLLY wegen der Schnittführung auch Y-V-Plastik genannt, gehört zu den Erweiterungsplastiken am Ureterabgang. Sie ist eine Läppchenplastik. Durch die Spaltung der engen pyelo-ureteralen Zone und der nach oben dreieckigen läppchenartigen Fortsetzung der Incision wird erreicht, daß die Basis des Läppchens und damit seine Ernährung erhalten bleibt.

Heruntergeklappt und beiderseits in die gespaltene Zone eingenäht, erweitert das Läppchen trichterförmig die vorher enge Zone. (SIGEL 71).



Das besondere an der Plastik nach SCHWYZER ist, daß alle Schenkel des Y-förmigen Schnittes die gleiche Länge haben. Der Schnittpunkt des Y muß auf der engsten Stelle liegen. Die Plastik nach FOLEY benutzt das gleiche Prinzip. Sie eignet sich für den hohen Ureterabgang. Er wird an den tiefsten Punkt des Nierenbeckens verlagert und durch Einführen des Lappchens in die längsgespaltene Stenose erweitert. D.I. WILLIAMS (1968) beschreibt die Y-V-Plastik als zufriedenstellend bei Kindern mit einem großen intrarenalen Becken.



In der Literatur wird die Y-V-Plastik in etwa demselben Prozentsatz angewendet, wie die Plastik nach CULP-DE-WEERD.

Bis heute gibt es noch keine exakte, differenzierte Indikation für die alternative Anwendung der Methode nach ANDERSON-HYNES und der Y-V-Plastik. Auch ein Urteil ihrer Wertigkeit ist bis heute noch nicht erreicht. Beide Methoden sind verbunden mit entsprechender Resektion des überschüssigen extrarenalen Anteils des Nierenbeckens.

Operatives Vorgehen bei aberrierenden Gefäßen

Wegen der Gefahr des Parenchyminfarktes mit nachfolgendem Hochdruck, sollte auf die Durchtrennung aberrierender Gefäße möglichst verzichtet werden. USON, COX und LATTIMER (1968) durchtrennten jedoch bei 50% der Kinder die Gefäße.

Venen können nach diesen Autoren unbedenklich unterbunden werden.

Technische Details

Während die Wahl des Operationsverfahrens zur Behandlung der Hydronephrose beim Kind relativ einheitlich beurteilt wird, bestehen hinsichtlich technischer Details unterschiedliche Auffassungen.

Sowohl die Wahl des operativen Zugangs, als auch die Frage der transrenalen Schienung der Anastomose mit transrenalер Pyelostomie stehen in der Diskussion.

Der Nachteil der transrenalen Ureterschienung besteht, einleuchtenderweise, in der Belastung von Kunststoffmaterial im Nierenhohlraum und einer möglichen Belastung der Pyeloureterostomie durch den im Inneren liegenden Kunststoffkatheter.

Von Vorteil ist natürlich, daß die Anastomose im Hinblick auf die immer drohende Nachinsuffizienz oder auch eine von Außen einwirkende Obstruktion durch diese "innere Schienung" einen Schutz erfährt.

Nach Entfernung der Ureterschiene gewährleistet die Nephrostomie die sichere Harnableitung. Es ist durchaus vorstellbar, daß ohne Nephrostomie die im Ödemzustand befindliche Pyeloureterostomie wohl stärker belastet wäre.

NAGEL, MARQUARDT und LANGE (1974) führten bis 1966 Nephrostomie mit Ureterschienung durch. ECKSTEIN und KAMAL (1971) legen ein Nephrostome in 13 von 29 Fällen, und in 12 Fällen eine extrarenale Schienung.

USON, COX und LATTIMER (1968), ebenso PARKER und PERLMUTTER (1969) drainieren die Anastomose nur in Ausnahmefällen.

SCOTT (1964/65) verzichtet auf eine Nephrostomadrainage.

Zur Operation am Nierenbecken-Harnleiterabgang wird vorwiegend der Lenden- oder Flankenschnitt durchgeführt (SCOTT 1964/65; USON, COX und LATTIMER 68; NAGEL, MARQUARDT, LANGE 1974).

ECKSTEIN und KAMAL (1971) bevorzugen dagegen das Eingehen von anterior.

Ergebnisse in der Literatur bei der Behandlung der Ureterabgangsstenose im Kindesalter.

Die Bewertung der in der Literatur mitgeteilten Behandlungsergebnisse ist problematisch. Das liegt vor allem daran, daß die Beurteilung des Operationserfolges an sehr verschiedenen Parametern gemessen wird.

Während einige Autoren allein den Rückgang oder das Verschwinden der Symptomatik als entscheidend für den Erfolg ansehen, sind andere Autoren auf den radiologischen Rückgang der Stauungszeichen am Hohlsystem festgelegt.

Von NAGEL, MARQUARDT und LANGE (74) wurde das Ergebnis sogar als befriedigend gewertet, selbst wenn die Nieren noch infiziert waren. Wenn man die in der Literatur zur Erfolgsbeurteilung unterschiedlich angewandten Parameter grob interpoliert, so finden sich folgende Statistiken.

In einer 1965 veröffentlichten Arbeit gibt JOHN E. SCOTT seine Ergebnisse bei 39 Kindern bekannt. Aus diesem Krankengut wurden 10 Kinder primär nephrektomiert. SCOTT bewertet seine postoperativen Erfolge in 24 Pyeloplastiken nach folgenden Gesichtspunkten:

Bei 12 von 20 Fällen war präoperativ eine Harnwegsinfektion vorhanden, die bei 7 Kindern nach dem Eingriff fortbestand.

SCOTT führt 6 Monate und 1 Jahr postoperativ bei seinen Kindern radiologische Kontrollen durch und kommt zu folgenden Ergebnissen:

Wenn die Stauungszeichen präoperativ nur in den peripheren Kelchabschnitten erkennbar waren, so konnte nach erfolgreicher Pyeloplastik eine "Restitutio ad integrum" erwartet werden. Lag hingegen bereits eine Atrophie des Parenchyms, radiologisch erkennbar, vor, so blieb dieser Parenchymschaden auch postoperativ unverändert bestehen.

SCOTT wertet seine Fälle als erfolgreich, wenn die radiologisch sichtbaren Stauungszeichen nach dem Eingriff nicht stärker zunehmen, die Fähigkeit der Niere zur Kontrastmittelanreicherung zunimmt und Nierenwachstum erkennbar ist.

Unter diesen Aspekten war jede der von SCOTT durchgeführten Pyeloplastiken erfolgreich.

Bezüglich der durch Harnstauung bedingten Infektion kommt SCOTT anhand seiner Nachuntersuchungen zu dem Ergebnis, daß durch jedwede organerhaltende Therapie bei Hydronephrose, die präoperativ bereits bestandene Harnwegsinfektion nur etwa in der Hälfte der Fälle beseitigt werden kann.

Zweifellos weitaus objektiver läßt sich der Erfolg nach Pyeloplastik durch die analoge Computersimulation (JOHNSTON, KATHEL 1972) bestimmen.

JOHNSTON und KATHEL untersuchten mit diesem Verfahren 32 Kinder, 29 davon waren mit ANDERSON-HYNES-Plastik und 3 mit Y-V-Plastik versorgt worden.

Aus klinischer Sicht waren die von JOHNSTON behandelten Fälle alle erfolgreich, da die präoperative Symptomatik in keinem Fall postoperativ fortbestand.

Durch analoge Computersimulation werden die prae- und postoperativen Nephrogramme verglichen. Hierbei zeigte es sich, daß dieses Verfahren wesentlich genauere Rückschlüsse auf die Sekretionsleistung der Niere erlaubt, als die einfach visuelle Auswertung des Isotopennephrogramms.

ECKSTEIN und KAMAL (71) fand 29 Ureterabgangsstenosen bei 24 Kindern. Sie führten 23 mal die Plastik nach ANDERSON-HYNES, zweimal Y-V-Plastik und zweimal eine primäre Nephrektomie durch. Ohne genaue Definition der Röntgenzeichen war die Ergebnisse in diesem Krankengut:

11 Besserungen	}	20 Fälle
9 unveränderte Fälle		

Die restlichen Fälle waren radiologisch nicht bewertbar. Es wird auch nicht erwähnt, zu welchem Zeitpunkt die Untersuchungen postoperativ durchgeführt wurden.

Im Vergleich zu diesem radiologisch offenbar enttäuschenden Ergebnis, sind diese Fälle von ECKSTEIN postoperativ alle symptomlos geworden. Besonders bemerkenswert ist, daß von 9 infizierten Hydronephrosen postoperativ 8 infektfrei wurden.

USON und Mitarb. (68) bewerten ihre Ergebnisse postoperativ nach folgenden Gesichtspunkten:

Verschwinden der praeoperativen Symptomatik und Sanierung des Harnbefundes, sowie Besserung der Nierenfunktion (keine Angaben zur Methotik). Das Fortbestehen der Hohlraumdilata-tion, wie die Verfasser es bei ihren Kindern beobachteten, wird in Kauf genommen, d.h. weniger zur kritischen Bewertung herangezogen. Unter diesem Gesichtspunkten erzielten USON, COX und LATTIMER unter 76 Fällen von Pyeloplastik bei 43 Kindern ein gutes Ergebnis, während 8 Fälle postoperativ nicht befriedigten (25 Fälle wurden nicht nachuntersucht).

ALKEN, PERLMUTTER und PARKER (1969) wählen als Erfolgskriterien die Sanierung des Urinbefundes, den radiologischen Rückgang der Nierenhohlraum-erweiterung bei wiederholten Ausscheidungsurogrammen, sowie das Verschwinden der klinischen Symptome. Als gutes Ergebnis bezeichnen die Autoren die Sanierung des Harns und das Verschwinden der präoperativen Symptomatik, vordern aber hierzu nicht die Besserung des radiographischen Befundes.

Als erfolglos wurde die Operation bei jenen Kindern angesehen, die postoperativ eine Obstruktion des Harnabstromes aus der Niere zeigten. Gemessen an diesen Kriterien waren aus dem Krankengut von 11 Kindern 8 Fälle erfolgreich.

KELALIS, CULP, STICKLER und BURKE (1971) überprüfen ihre Ergebnisse ebenfalls nach klinischen und urographischen Gesichtspunkten. Sie legen bei der Kontrolle Wert auf ein genügend weites Lumen der neugeschaffenen Anastomose und stellen dieses Kriterium über den radiographisch faßbaren Rückgang der Hohlraumerweiterung. Nur 40% der Fälle, bei einem Gesamtkrankengut von 86 Fällen, entwickelten später ein Nierenhohlssystem von normaler Konfiguration.

Im Gegensatz hierzu beurteilen die Autoren ihre postoperativen Ergebnisse mit Hilfe der eben genannten Kriterien aber in 93 % als erfolgreich.

Eigenes Krankengut

An der Kinderchirurgischen Klinik der Universität München wurden im Zeitraum zwischen 1950 und 1971 95 Fälle von Ureterabgangsstenosen behandelt. Bei einigen Patienten wurden beiderseitige Abgangsstenosen diagnostiziert, so daß 95 Fällen 117 Nieren- bzw. Harnleiterbehandlung entsprechen.

Geschlechtsverteilung

Hier zeigt sich eine überwiegende Erkrankung des männlichen Geschlechts. 68 Patienten, das entspricht 71,5% d.F. gehörten dem männlichen Geschlecht an. Nur 27 Patienten, das entspricht 28,5% d.F. waren weiblich.

Alter bei der Diagnosestellung

bei 41 Fällen (= 43,2%) wurde die Abgangsstenose diagnostiziert, bevor die Kinder das 3. Lebensjahr erreicht hatten. Bei den übrigen 54 Fällen (56,8%) erkannte man die Erkrankung zwischen dem 3. und 12. Lebensjahr.

Lokalisation der Stenose

Rechts	24	(25,2 % d.F.)
Links	49	(51,6 % d.F.)
Bds.	22	(23,2 % d.F.)

(= 117 Nieren/Harnleiter)

Präoperative Symptomatik

Palpabler Tumor	36	(37,8 % d.F.)
Flankenschmerzen	20	(21,0 % d.F.)
Leibschmerzen	40	(42,1 % d.F.)
Akut	9	
Chronisch	16	
Rezidivierend	15	
Hämaturie	25	(26,3 % d.F.)
Unklares Fieber	19	(20,0 % d.F.)
Harnwegsinfekt	27	(28,4 % d.F.)
Übelkeit/Erbrechen	36	(37,8 % d.F.)
Ödeme/Albuminurie	11	(11,6 % d.F.)

An der Spitze der langen Reihe der Symptome stehen mit 40 Fällen (= 42,1 %) die "Leibschmerzen". Darauf folgen in geringem Abstand der "palpable Tumor", Übelkeit und Erbrechen in 36 Fällen (=37,8 %). Harn-

wegsinfekte traten in 27 Fällen (= 28,4 % auf, Hämaturie in 25 Fällen (= 26,3 %). In 20 Fällen (21,0 %) waren Flankenschmerzen das Hauptsymptom. "Unklares Fieber" führte in 19 Fällen (= 20,0 %) zu richtigen Diagnose.

In nur 11 Fällen (= 11,6 %) zeigten sich Ödeme und Albuminurie.

Art der Obstruktion

Fehlinserterion mit Bridenbildung	49 (41,9% d.F.)
Subpelvine Stenose	35 (29,9% d.F.)
Intrinsische Obstruktion	17 (13,7% d.F.)
(Persistierende fetale Klappen)	

Zusätzliche Steinbildung 3

Art des Eingriffes bei Ureterabgangsstenose (95 Fälle - 117 Nieren bzw. Harnleiter

An der Kinderchirurgischen Klinik der Universität wurden in den Jahren zwischen 1950 und 1971 19 primäre Nephrektomien bei Ureterabgangsstenose vorgenommen. Bei den Plastiken wird unterschieden zwischen typischen und atypischen Eingriffen. Am häufigsten fanden die Plastiken nach ANDERSON-HYNES und CULP-De-WEERD Anwendung. Die Anastomose wurde transrenal geschieht, außerdem wurde ein transrenales Nephrostome angelegt. Die "Schiene" wird nach 6-8 Tagen entfernt, das Nephrostomie-Drain im allgemeinen 2-3 Tage später.

Primäre Nephrektomien	19
-----------------------	----

Typische Eingriffe

Anderson-Hynes-Plastik	27
------------------------	----

Culp-De-Weerd-Plastik	17
-----------------------	----

Y-V-Plastik	15
-------------	----

Verlagerung aberrierender Gefäße	9
----------------------------------	---

Atypische Eingriffe

Adhaesiolyse	11
--------------	----

Heinecke v. Mikulicz	11
----------------------	----

Darminterposition	3
-------------------	---

Seit-zu-Seit-Anastomose	3
-------------------------	---

Ureterschienung	2
-----------------	---

30

Nachuntersuchung

Von den wegen Ureterabgangsstenose behandelten Patienten konnten 64 Kinder nachuntersucht werden. Die postoperative Beobachtungszeit betrug im Höchstfall 21 Jahre. Bei der Nachuntersuchung wurden ein Infusionsurogramm und ein Isotopennephrogramm angefertigt. Zur Erfolgsbeurteilung wurden noch die Harnuntersuchung und die subjektive Beschwerdefreiheit bewertet.

Röntgenuntersuchung

Die Röntgenuntersuchung erfolgte durch ein Infusionsurogramm. Als Kontrastmittel diente Conray Fl^R Fertiglösung. Im allgemeinen wurden 3 Bilder angefertigt: eine Leeraufnahme des Abdomens, ein Mittelbild (nach 10 min.) und eine Aufnahme nach 20 min. Im Bedarfsfall

wurden noch spätere Aufnahmen gemacht. Zur Erfolgsbeurteilung wurden die Breite des Nierenparenchyms, die Nierengröße und die Kelchkonfiguration herangezogen (siehe folgende Tabelle)

Röntgenologische Bewertung

Parenchym	normal	42
	vershmälert	22
Nierengröße	altersentsprechend	57
	Minderwüchsig	7
Kelche	fein differenziert	24
	plump	40

Das Wachstum der Niere scheint ungehindert, wie die altersentsprechende Nierengröße in 57 Fällen von 64 Fällen zeigt.

Auch der Zustand des Nierenparenchyms kann zufriedenstellen. So findet sich bei zwei Dritteln der Kinder normales Parenchym.

Allerdings zeigt sich bei zwei Dritteln der Kinder noch eine plumpe Kelchkonfiguration.

Nierenfunktionsprüfung mit dem Isotopennephrogramm

An der Kinderchirurgischen Klinik der Universität München wird das Isotopennephrogramm seit 1969 durchgeführt. Daher ist bei den nachuntersuchten Patienten ein Vergleich mit einem präoperativen Isotopennephrogramm nicht möglich. Von den 64 nachun-

tersuchten Patienten erklärten sich 42 bereit, eine Funktionsprüfung durch das Isotopennephrogramm durchführen zu lassen.

Die Isotopennephrographie erfolgte entweder mit ^{131}I Hippuran in einer Dosierung von 0,5 ml/kg/KG oder in letzter Zeit mit ^{125}I -Hippuran in einer Dosis von 0,25 ml/kg/KG 2-5 Tage vor der Operation so wie zwischen 3 und 52 Monaten postoperativ.

Funktionelle Bewertung durch das ING

Gute Sekretion	26
Verzögerte Sekretion und Harnabstrom	16

Harnuntersuchung

Zur Harnuntersuchung verwendeten wir morgendlichen Mittelstrahlurin. Es wurde eine Kultur angefertigt und die jeweilige Bakterienart und Keimzahl bestimmt. Außerdem erfolgte zur Kurzorientierung eine Prüfung des Harns auf pH und der Nachweis von Eiweiß, Glukose, Keton-körpern und Blut mit Hilfe der Teststäbchen "Labstix".

Von 46 präoperativ infizierten Kindern waren 38 postoperativ infektfrei. 8 Kinder hatten noch einen Harnwegsinfekt. Bei 2 von diesen Kindern liegt ein vesiko-ureteraler Reflux vor

Beim unkompliziertem postoperativen Verlauf waren nach Beseitigung der Obstruktion subjektive Beschwerden und Allgemeinsymptome später nicht mehr nachweisbar.

Rezidive

Bei den 95 Fällen traten 10 Rezidivstenosen auf, das betrifft 8,6 % d.F. Eine Sekundärplastik war in 6 Fällen (5,1 %) erforderlich. In 4 Fällen (3,4 %) war eine Sekundärnephrektomie unumgänglich. Bei 7 Fällen (6,0 %) konnte eine sekundäre Steinbildung nachgewiesen werden.

Mortalität

Unmittelbare Operationsmortalität bestand keine. Es konnten jedoch 5 Kinder (4,3 % d.F.) ermittelt werden, die in der Zeit nach der Operation zu Tode kamen.

Als Todesursache war jedoch nur in einem Fall Nierenversagen zu nennen. Zweimal wurde Herzversagen angegeben, einmal infolge abszedierter Pyelonephritis, im anderen Fall als Rechtsherzversagen. Dieser Junge hatte multiple Mißbildungen. Eine Patientin, die sich in einem schlechten Allgemeinzustand befand, starb an den Folgen einer Pneumonie. In einem Fall war die Todesursache unbekannt.

Überblick über die Todesursachen

Nierenversagen	1
Herzversagen	2
Pneumonie	1
Unbekannt	1

D i s k u s s i o n

Das klinische Krankheitsbild der Hydronephrose besteht vornehmlich aus sogenannter Allgemeinsymptomen. Dies betrifft besonders Fälle mit einseitiger Hydronephrose, während bei beidseitigem Leiden Zeichen der verminderten Nierenleistung eher in Erscheinung treten. Beim Säugling ist es vor allem der "palpable Tumor" beim größeren Kind hingegen der Flankenschmerz, der auf die Abflußbehinderung der Niere hinweist.

Spezifische Symptome, wie Hämaturie oder auch Harnwegsinfektionen, treten dem gegenüber relativ in den Hintergrund

Die Verfahren zur Erkennung der Hydronephrose, bedingt durch Obstruktion am pyeloureteralen Übergang sind in jüngster Zeit wesentlich verbessert worden. Mit der Ausscheidungsurographie, auch Infusionspyelographie, gelingt es in der weit überwiegenden Mehrzahl solcher Fälle das pathologisch anatomische Substrat eindeutig zu verifizieren.

Nur in ausgewählten Fällen, etwa zur genauen Abgrenzung der Obstruktion bei stummer Niere u.a. ist die retrograde Pyelographie erforderlich.

Mit der Isotopennephrographie ist es heute möglich, genauen Aufschluß über die Sekretionsleistung der Niere und ihren Harnabstrom zu erhalten.

Die Behandlungsprinzipien der Hydronephrose beim Kind haben sich in den letzten Jahren etwas geändert. Die Anzahl der primären Nephrektomien ist zu Gunsten organerhaltender Eingriffe am pyeloureteralen Übergang sehr in den Hintergrund getreten. Bei bestimmten

Formen der Hydronephrose, besonders aber auch im Hinblick auf die Möglichkeit beidseitigen Befalls, hat sich eine konservative Einstellung zur Therapie bewährt. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Möglichkeit ständiger, fachgerechter Kontrolluntersuchungen hinsichtlich der Nierenleitung und eventuell komplizierender Harnwegsinfektion gegeben ist.

In Übereinstimmung mit anderen namhaften Kinderurologen glauben wir, daß das Verfahren der Pyeloplastik nach ANDERSON-HYNES ein bewährtes Verfahren ist. Es hat sich am eigenen Krankengut gegenüber anderen Verfahren am besten bewährt. Gegenstand immer wiederkehrender Diskussion ist die Frage nach der Notwendigkeit der inneren Ureterschienung und transrenalen Nephrostomie.

Unsere Erfahrungen haben aber gezeigt, daß der postoperative Krankheitsverlauf nach Pyeloplastik keinesfalls durch die Ureterschienung kompliziert wurde. Bei einigen Kinder wurde, wie sich später herausstellte, mit nachteiligen Folgen, auf die Schienung verzichtet.

Es hat sich gezeigt, daß die Erfolgsbewertung nach Pyeloplastik nicht allen nach der radiographischen Kontrolle erfolgen darf. In Übereinstimmung mit CULP (1972) sind auch wir der Ansicht, daß eine dauerhafte Beseitigung der Obstruktion zuverlässiger an der Elimination der präoperativen klinischen Symptomatik gemessen werden kann.

Mit anderen Worten: das Ausbleiben einer röntgenologisch darstellbaren Normalisierung des Nierenhohlsystems muß nicht gleichbedeutend sein mit Mißerfolg

der Operation, wenn gleichzeitig Sekretion und Harnabstrom durch das Isotopennephrogramm als gebessert erkennbar sind und auch die klinische Symptomatik, sowie subjektive Beschwerden nicht mehr nachweisbar sind.

Ogleich die Prognose der Hydronephrose durch Ureterabgangsstenose beim Kind nach Pyeloplastik durchaus als günstig anzusehen ist, könnten die Ergebnisse durch frühere Erkennung dieses Leidens erheblich verbessert werden. Dies wäre nur möglich, wenn bei sogenannten Allgemeinsymptomen eher an ein solches Leiden gedacht würde.

Z u s a m m e n f a s s u n g

An der Kinderchirurgischen Klinik der Universität München wurden im Zeitraum von 1950 - 1971 95 Patienten mit 117 Ureterabgangsstenosen behandelt. Von diesen zur Nachuntersuchung einbestellten Patienten sind 64 erschienen.

Diese Arbeit befaßt sich im allgemeinen Teil mit den Ursachen und Symptomen der Harnstauungsniere. Weiter werden die diagnostischen Untersuchungen besprochen und die daraus resultierenden Therapiemöglichkeiten wiedergegeben. Aufgrund des Vergleiches des präoperativen Zustandes mit dem postoperativen Ergebnis wird die Bedeutung der Pyeloplastik betont.

Von unseren Patienten waren 47 präoperativ infiziert, postoperativ sind 38 infektfrei.

Die postoperative Röntgenuntersuchung ergibt ein normales Nierenparenchym in 42 Fällen, ein ver-

schmäleres in 21 Fällen. Bei 57 Patienten ist die Nierengröße postoperativ altersentsprechend, nur 7 Patienten zeigen Nierenminderwuchs.

Allerdings ergibt sich bei der überwiegenden Zahl unserer Patienten (40) postoperativ noch eine Verplumpung der Kelche.

Seit 1969 wird an der Kinderchirurgischen Universitätsklinik die Nierenfunktionsprüfung mit dem Isotopennephrogramm vorgenommen.

42 der nachuntersuchten Kinder waren zu einem Isotopennephrogramm bereit. Bei 26 Kindern ist eine gute Sekretion und ein schneller Harnabstrom zu verzeichnen. Die restlichen 16 Kinder zeigen auf der operierten Seite verzögerte Sekretion und verlangsamen Harnabfluß.

Subjektive Beschwerden gibt keines der nachuntersuchten Kinder an.

Nach unseren Untersuchungen und den Erfahrungen anderer Autoren ist der Nierenbeckenplastik mit Organerhaltung bei der Behandlung der Ureterabgangsstenose des Kindesalters, wenn irgend möglich, der Vorzug zu geben.

L I T E R A T U R

- ALLEN, T.D.: Congenital Ureteral Strictures
Kongenitale Harnleiterstenosen
Der Urologe, S. 347-348 Ausgabe A
Jahrgang 9, 1970
- ARNEMANN, W.: Zur Behandlung aberrierender Nieren-
gefäße
Zeitschrift für Urologie, S.429-437,
52. Band, 1959
- BAUER, K.M. u. FEINE, U.: Das Radioisotopennephrogramm
mit J ¹³¹-markiertem Urografen
Zeitschrift für Urologie, S. 79-86,
54. Band, 1961
- BÄCKLUND, L. et al: Functionel stenosis as a cause of
pelvi-ureteric obstruction and
hydronephrosis
Arch. Dis. Childh. S 203 - 206
40. Band, 1965
- BENNINGHOFF-GOERTTLER: Lehrbuch der Anatomie des Menschen
Band I, 10. Auflage, Urban & Schwarzenberg, 1968
- Lehrbuch der Anatomie des Menschen
Band II, 8. Auflage, Urban & Schwarzenberg, 1967
- BISCHOFF, P.F.: Möglichkeiten, Erfolge und Mißerfolge
plastischer Operationen im Kindesalter.
Zeitschrift für Urologie, S.883-895,
62. Band, 1969

- BUSCH, H.G.: Die urologische Untersuchung
des Säuglings und Kleinkindes.
Das retrograde Pyelogramm
Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 5,
1962
- COCCHI, U., THURN, P., BÜCHELER, E.: Einführung in die
Röntgendiagnostik
3. Auflage, Thieme-Verlag 1971
- DAVIES, R.J., JONES, D.J., CROFT, D.N.: An Assessment
of Anderson-Hynes pyeloplasty by
radioisotope renography.
Proc. Roy. Soc. Med. 62 (1969)
1123 - 1124
- DAWBORN, J.K., DOYLE, A.E.: An evaluation of the radio-
isotope renograms.
Med. J. Aust. 1 (1963) 853 - 856
- DEUTSCH, E., GEYER, G.: Laboratoriumsdiagnostik
Verlag August Steinkopf, Berlin,
1969
- ECKSTEIN, H.B. und KAMAL, I.: Hydronephrosis Due to
pelvi-ureteric Obstruction in
Children. An Assessment of the
Anterior Transperitoneal Approach
Brit.J. Surg. 58 : 663 - 667
(Sept. 1971)
- FIGDOR, P.P.: Rückstauung und Nierenfunktion
Zeitschrift für Urologie,
S. 543 - 580,
Heft 10, 53. Band, 1960

FLECK, H., FUTH, M., WASCHULEWSKI, F.: Erfahrungen mit der operativen Behandlung von Hydro-nephrosen bei Harnleiterabgangsstenosen durch die Culp'sche Plastik. Zeitschrift für Urologie, Band 64, Heft 8, 1971

FOOTE, J.W., BLENNERHASSET, J.B., WIGLOSWARTH, F.W. und MACKINNOU, K.J. Observations on the ureteropelvic junction (Am.) J. Urol. 104: 252 - 257 August 1970

FUCHS, T.: Pyelonephritis - Diagnostik und Therapie 1. Auflage, 1969 Studienreihe Boehringer Mannheim

GASSER, G., HAWLICZEK, F.: Das Arteriogramm und das Isotopennephrogramm der stummen Niere. Zeitschrift für Urologie Heft 1, 57. Band, 1964

GÖDDE, St., VAHLENSIECK, W.: Plastische Korrekturen angeborener Harnleiterstenosen im Kindesalter. Zeitschrift für Urologie, S.847-850, Heft 11, 62. Band, 1969

HAUGE, A., GÖPEL, H., SCHOLZ, A., OEFF, K.: Technik und Ergebnisse der Radioisotopen-Renographie Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 1, 1962

JARAUSCH, K.H.: Über die chronische Harnwegsentzündung des Säuglings Der Urologe, Heft 5, 1962.

- JOHNSTON, J.H., MATHEW, R.: Obstructive foetal ureteral folds.
Z. Kinderchir. 1969, 7 S. 500-507
- JOHNSTON, J.H.: The pathogenesis of Hydronephrosis in children
Brit. J. Urol. 41 : 724 - 734
Dec. 1969
- JOHNSTON, J.H. und KATHEL, B.L. The results of Surgery for Hydronephrosis as Determined by Renography with analogue Computersimulation
Brit.J. Urol. 44 : 320 - 327
(June 1972)
- JUTZLER, G.A.: Akute Urämie durch akutes Nierenversagen oder Harnabflußstörung
Leitsymptom: Anurie - Oligurie
Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 1
1062
- KATHEL, B.L.: Quantitation of the isotope renogram by analogue computer simulation.
In: Problems in Paediatric Urology.
Edited by J.H. Johnston and R.J. Scholtmeijer.
Excerpta Medical Foundation,
Amsterdam 72
- KELALIS, P.P., CULP, O.S., STICKLER, G.B. und BURKE, E.C.
Ureteropelvic Obstruction in Children: Experiences With 109cases
J. Urol. 106 : 418 - 422
Sept. 1971

- KLOSTERHALFEN, H.: Moderne Nierenfunktionsprüfungen
in Klinik und Praxis.
Grundlagen - Methodik - Beurteilung
Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 1
1962
- KROGSGAARD, A.R., FRIIS, T.: Isotope nephrography with
 J^{131} Hippuran. 1. Technique and
experience in various medical
renal diseases.
Acta med. scand. 176 (1964) 17-29
- LANGMAN, J.: Medizinische Embryologie
2. Auflage, Thieme TB, 1970
- LASSRICH, M.A.: Die Röntgenentwicklung des Harn-
traktes beim Kinde.
der Urologe, S. 149 - 160, Ausg. B,
10. Jahrgang, Heft 4, August 1970
- LASSRICH, M.A.: Die urologische Röntgenuntersuchung
des Säuglings und Kleinkindes
Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 5
1962
- LUTZEYER, W.: Grundsätze der chirurgischen Be-
handlung des Harnleiters.
Der Urologe, 1. Jahrgang, Heft 3,
1962
- LUTZEYER, W., SIMONS, E.: Anatomische und funktionelle Be-
deutung des pelviureteralen Seg-
mentes bei der plastischen Korrek-
tur der kongenitalen Harnstauungs-
niere
Der Urologe, 2. Jahrgang, Heft 5
1963

- MARGET, W.: Behandlung der Harnwegsinfektion
im Kindesalter.
Medizinische Klinik, 67. Jahrgang
S. 1168-1172, Nr. 37 Sept. 1972
- MARGET, W.: Diagnostik und Behandlung der Pye-
lonephritis im Kindesalter.
Sonderdruck aus Ärztliche Praxis
XXII Jahrgang, Nr. 72 Sept. 1970
- MAY, P., MOORMAN, J.G., SÖKELAND, J.: Hydronephrose -
Organerhaltung oder Nephrektomie
Deutsches Ärzteblatt, Heft 37,
Sept. 1971
- MELLING, P., STROHMENGER, P., STÖCKER, L.: Kinderuro-
logische Operationen.
Atlas für die Praxis, Thieme-Verlag,
Stuttgart 1969
- OTT, R., WEYENETH, R. und VON NIEDERHÄUSERN, W.:
Megacalicosis
Helv. Chir. Acta 35 : 389 - 395
1968
- PARKER, R.M. u. PERLMUTTER, A.D.: Upper urinary Tract
Obstruction in Infants
J. Urol. 102 : 355 - 360
Sept. 1969
- RUMMELHARDT, E., BERGER, G.: Urologische Röntgendiagno-
stik im Kindesalter - Vergleichende
Untersuchungen bisher üblicher Kon-
trastmittelanwendungen mit der In-
fusionstherapie.
Zeitschrift für Urologie, 62. Band,
Heft 11, 1969

- SCHNEIDER, H.-J., STOLZE, K.-J.: Die Ligatur aberrierender Nierengefäße und ihre Beziehung zu Hochdruck und Parenchymverlust.
Zeitschrift für Urologie, S.877-883,
Band 59, Heft 12, 1966
- JOHN, E.S., SCOTT, M.D.: Uper ureteric Obstruction in childhood
Zeitschrift für Kinderchirurgie
1 - 2 1964/65
- SCULTETY, A.: Die Beurteilung der Nierenfunktion aufgrund der Paraaminohippur (PAH)-Ausscheidung
Zeitschrift für Urologie S.292-296,
52. Band, Heft 5, 1959
- SIGEL, A.: Lehrbuch der Kinderchirurgie
Thieme 1971
- SÖKELAND, J., MOORMANN, J.G.: Mißerfolge bei plastischen Operationen im Kindesalter
Zeitschrift für Urologie, 62.Band,
Heft 11, 1969
- USON, A.C., COX, L.A., LATTIMER, J.K.: Hydronephrosis in Infants and Children
J.A. M.A. 205 : 323 - 326
August 1968
- WEBER, H.F.J.: Spätergebnisse nach Nierenbeckenplastiken wegen Ureterhalsstenosen.
Zeitschrift für Urologie, 61.Band,
Heft 3, 1968

- WILLIAMS, D.I.: Pediatric Urology
 London Butterworths, 1968
- WILLIAMS, D.I., KARLAFTIS, C.M.: Hydronephrosis Due
 to Pelvi-Ureteric Obstruction
 in the Newborn.
 Brit. J. Urol. 38 : 138 - 144
 April 1966
- WILLICH, E., WÜRTENBERGER, H.: Die Ureterabgangsste-
 nose des Kindesalters.
 Der Urologe, 2. Jahrgang, Heft 5,
 1963
- ZAPP, E.: Urologie des Kindesalters
 Enke-Verlag, Stuttgart, 1967
- ZOEDLER, D.: Zur Problematik der Sekundär- und
 Rezidivoperationen an der Niere,
 am Nierenbecken und oberen Harn-
 leiter.
 Zeitschrift für Urologie, Heft 3,
 62. Band, 1969
- ZOLLINGER, H.U.: Pathologische Anatomie Band II
 Spezielle Pathologie
 2. Auflage, Thieme TB 1969
- ZUMWINKEL, K.: Nierendiagnostik mit Radioisotopen
 Thieme-Verlag, Stuttgart, 1964
- ZUMWINKEL, K., SCHEER, K.E., BECKER, J.: Die Isotopen-
 nephrographie als urologische Un-
 tersuchungsmethode.
 Zeitschrift für Urologie, Heft 10,
 53. Band, 1960

Meinem Referenten, Herrn Prof. Dr. med. K.
Devens möchte ich für die Themenstellung,
seine Hilfe und Anleitung danken.

Ein besonderes Danke gebührt auch dem Per-
sonal der Röntgenabteilung im Dr. v.
Hauner'schen Kinderspital mit ihrem Leiter,
Herrn Dr. med. Fendel für die große Hilfe.

Lebenslauf

7. Febr. 1949 Geburt in Nabburg
 Eltern: Dr. Joseph Plöchl
 Frau Elisabeth Plöchl, geb. Zellekens

1955 - 1959 Volksschule in Nabburg

1959 - 1965 Neusprachliches Gymnasium in Amberg

1965 - 1968 Neusprachliches Gymnasium in Lenggries

1968 Abitur in Lenggries

1968 - 1974 Medizinstudium in Würzburg und München

 Oktober 1969 Vorphysikum (Universität Würzburg)

 WS 1970 /71 Physikum

 WS 1973 /74 Staatsexamen

Seit 1.1.1975 als Medizinalassistentin am Kreiskrankenhaus München - Pasing

1975 Promotion

